



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

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIATURA EN**  
**TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TEMA:** EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR  
EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA  
PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021.

**Autor:** Cinthya Carolina Garzón Flores

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

## **CONSTANCIA DE LA APROBACION DE LA TUTORIA DE TESIS**

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya Msc. En calidad de tutora de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021.”** De autoría de: **Cinthy Carolina Garzón Flores**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 8 días del mes de febrero del 2022

**Lo certifico:**



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

CI: 171582181-3

**DIRECTORA DE TESIS**



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

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

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

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

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	10035954798		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Garzón Flores Cinthya Carolina		
<b>DIRECCIÓN:</b>	La Victoria Etapa III		
<b>EMAIL:</b>	ccgarzonf@utn.edu.ec		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062 615 327	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0982590403
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021”		
<b>AUTOR (ES):</b>	Garzón Flores Cinthya Carolina		
<b>FECHA:</b>	08/02/2022		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física Médica		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lcda. Verónica Potosí MSc.		

## 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 8 días del mes de febrero del 2022

**LA AUTORA:**



Cinthya Carolina Garzón Flores

C.I: 1003595798



## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 8 de febrero del 2022

**Cinthy Carolina Garzón Flores:** "EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021". Trabajo de grado. Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

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

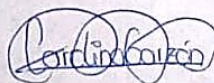
El objetivo de esta investigación fue Analizar los diferentes tipos de fuerza muscular de miembro superior en deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura en el año 2021. Los objetivos específicos fueron: caracterizar a los sujetos de estudio según edad, genero, etnia y disciplina, determinar valores referentes de la fuerza explosiva y fuerza resistencia de miembro superior en la población de estudio y evaluar fuerza absoluta a través de dinamometría manual en los deportistas de combate.

**Fecha:** Ibarra, 8 de febrero del 2022



Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

**Directora**



Cinthy Carolina Garzón Flores

**Autora**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación lo dedico a mis padres principalmente por ser el pilar fundamental y el motivo para seguir adelante con este proyecto, por entregar todo de sí para poder continuar con mis estudios día tras día. También agradezco a Dios por permitir que mis padres sigan con salud y fuerza para verme alcanzar mis objetivos y celebrar cada uno de mis logros.

Quiero dedicar también a mis tías por ser un apoyo en cada paso que doy, por todos sus consejos y sobre todo por el amor y cariño que ponen en cada ayuda brindada para poder realizar mis trabajos. Así como también al resto de mi familia por entregarme su confianza y ser parte de mis momentos más felices.

A mi abuelito que desde niña y ahora desde el cielo me da su bendición para no dejarme vencer y poder subir cada escalón que me forman como persona y mujer, a mi abuelita por siempre estar presente con su inmenso amor y ternura, por ser fuerte y motivarme a seguir todos los días adelante.

*Cinthy Carolina Garzón Flores*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por ser el motor para que mi familia siga con salud y pueda vencer todos los momentos difíciles por los que hemos pasado, además por brindarme los conocimientos, las fuerzas y las ganas para cada día cumplir mis objetivos planteados.

Agradezco a mis padres por ser mi punto de apoyo y mi impulso diario para no dejarme desvanecer en el trayecto de mi vida y sobre todo en el transcurso de este trabajo de investigación, por buscar los modos para contar con los recursos indispensables para cada día alcanzar mis metas.

Un sincero agradecimiento a mi tutora de tesis la Msc. Verónica Potosí, quien ha puesto todo de sí para seguir con este trabajo investigativo, por la paciencia y los conocimientos brindados en su momento, de igual manera agradezco a mis docentes que supieron llevar correctamente su trabajo en las aulas y sobre todo ser verdaderos fisioterapeutas.

Del mismo modo, agradezco a todo el personal de la Federación Deportiva de Imbabura por abrirme las puertas para poder realizar las distintas evaluaciones a sus deportistas.

*Cinthy Carolina Garzón Flores*

## ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE LA APROBACION DE LA TUTORIA DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
1. Problema de investigación .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Justificación .....	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General .....	6
1.4.2. Objetivos Específicos .....	6
1.5. Preguntas de investigación.....	7
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>8</b>
2. Marco teórico .....	8
2.1. Deporte.....	8
2.1.1. Deportes de combate .....	8
<b>2.1.1.1. Técnicas básicas en deportes de combate .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1.2. Fuerza del puño en deportes de combate .....</b>	<b>11</b>
2.2. Fisiología de la fuerza muscular .....	12
2.2.1. Unidad motora.....	12
2.2.2. Reclutamiento muscular o reclutamiento motor.....	13
2.2.3. Tipos de fibras musculares .....	13
2.2.4. Parte de la fibra muscular .....	14
2.3. Anatomía del miembro superior .....	14



2.3.1.	Hombro.....	14
2.3.2.	Brazo.....	15
2.3.3.	Codo .....	15
2.3.4.	Antebrazo .....	16
2.3.5.	Muñeca .....	16
2.3.6.	Mano.....	17
2.4.	Capacidades físicas en deportes de combate .....	17
2.4.1.	Fuerza .....	18
2.5.	Coordinación intra e intermuscular.....	19
2.5.1.	Tipos de fuerza .....	20
2.5.1.1.	Fuerza explosiva .....	21
2.5.1.2.	Fuerza resistencia.....	22
2.5.1.3.	Fuerza absoluta .....	23
2.5.1.4.	Fuerza relativa.....	24
2.6.	Marco legal y ético .....	24
2.6.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	24
2.6.2.	Plan Nacional De Desarrollo 2017 – 2021. Toda Una Vida .....	26
2.6.3.	Ley Orgánica de Salud .....	27
<b>CAPITULO III</b>	.....	<b>28</b>
3.	Metodología de la investigación .....	28
3.1.	Diseño de la investigación.....	28
3.2.	Tipo de investigación.....	28
3.3.	Localización y ubicación del estudio.....	28
3.4.	Población de estudio .....	28
3.5.	Muestra de estudio .....	29
3.5.1.	Criterios de inclusión.....	29
3.5.2.	Criterios de exclusión.....	29
3.5.3.	Criterios de salida .....	29
3.6.	Operacionalización de variables .....	30
3.6.1.	Variables de caracterización.....	30
3.6.2.	Variables de interés .....	32
3.7.	Método de recolección de información .....	34
3.7.1.	Método de recolección de datos .....	34

3.8.	Técnicas e instrumentos.....	34
3.8.1.	Técnica .....	34
3.8.2.	Instrumentos y su validación.....	34
3.8.3.	Análisis de datos.....	35
<b>CAPITULO IV</b>	.....	<b>36</b>
4.	Análisis y discusión de resultados.....	36
4.1.	Preguntas de investigación.....	44
<b>CAPÍTULO V</b>	.....	<b>45</b>
5.1.	Conclusiones.....	45
5.2.	Recomendaciones .....	46
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	.....	<b>47</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>60</b>
Anexo 1:	Oficio de aprobación .....	60
Anexo 2:	Oficio de o de autorización.....	61
Anexo 3:	Consentimiento informado .....	62
Anexo 4:	Encuesta.....	64
Anexo 5:	Ficha de evaluación lanzamiento de balón medicinal .....	65
Anexo 6:	Ficha de evaluación dinamometría manual .....	66
Anexo 7:	Ficha de evaluación flexión de codos en un minuto.....	67
Anexo 8:	Análisis de Urkund .....	68
Anexo 9:	Certificación CAI.....	69
Anexo 10:	Aplicación test de balón medicinal.....	70
Anexo 11:	Aplicación dinamometría manual.....	71
Anexo 12:	Aplicación test flexión y extensión de codos en un minuto. ....	72
Anexo 13:	Toma de datos sociodemográficos.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra según la edad.....	36
Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según el género.....	37
Tabla 3. Distribución de la muestra según la etnia .....	38
Tabla 4. Distribución de la muestra según disciplina deportiva de combate. ....	39
Tabla 5. Descripción de los valores promedios de fuerza absoluta de los deportistas de combate .....	40
Tabla 6. Descripción de los valores promedios de fuerza resistencia de los deportistas de combate .....	41
Tabla 7. Descripción de los valores promedios de fuerza explosiva de los deportistas de combate .....	42

## RESUMEN

EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021.

**Autora:** Cinthya Carolina Garzón Flores

**Correo:** ccgarzonf@utn.edu.ec

Los deportes de combate son todos aquellos en donde se utiliza como capacidad física la fuerza, por este motivo se denominan también de autodefensa, en esta investigación se seleccionaron tres disciplinas deportivas en donde sus movimientos básicos se centran en la aplicación de fuerza proveniente de miembros superiores como lucha olímpica, box y judo, por lo tanto, se decidió estudiar estas variables. Esta investigación es de diseño no experimental y de corte transversal, de tipo descriptiva y cuantitativa, la cual se llevó a cabo con la evaluación de 48 deportistas de las tres disciplinas mencionadas anteriormente, cada uno entre la edad de 12 a 17 años tanto hombres como mujeres. Para las distintas evaluaciones se aplicaron varios test como el test de lanzamiento de balón medicinal, test de flexión y extensión de codo y la aplicación del dinamómetro manual, cada uno de ellos con un nivel bastante alto de fiabilidad, haciendo mucho más eficaz esta investigación. En dinamometría box tuvo una media de 36,22kg, lucha olímpica 35,94kg y judo 32,08kg; para el test de fuerza resistencia de igual manera box obtiene la media más alta de 39 flexiones por minuto, lucha olímpica y judo 29 flexiones, para el test de lanzamiento del balón medicinal la distancia media más alta fue de 519,89cm en box, a continuación, lucha olímpica con 515,94cm y finalmente judo con 485,42cm. Finalmente, los deportistas de box obtienen valores más altos en los tres test aplicados, seguido de la disciplina de lucha olímpica y por último los de judo.

**Palabras clave:** Fuerza, miembro superior, deporte, combate, contacto, test

## ABSTRACT

EVALUATION OF MUSCULAR STRENGTH OF UPPER MEMBER IN  
COMBAT ATHLETES AGED 12 TO 17 YEARS OLD FEDERATED FROM THE  
PROVINCE OF IMBABURA IN THE YEAR 2021.

**Author:** Cinthya Carolina Garzón Flores

**Mail:** ccgarzonf@utn.edu.ec

Combat sports are all those where force is used as physical capacity, for this reason they are also called self-defense, in this research three sports disciplines were selected where their basic movements focus on the application of force from the upper limbs such as Olympic wrestling, boxing and judo, therefore, it was decided to study these variables. This research is non-experimental and cross-sectional design, descriptive and quantitative, which was carried out with the evaluation of 48 athletes from the three disciplines mentioned above, each one between the ages of 12 to 17 years, both men and women. For the different evaluations, several tests were applied, such as the medicine ball throw test, the elbow flexion and extension test and the application of the manual dynamometer, each of them with a fairly high level of reliability, making this research much more effective. In box dynamometry he had an average of 36.22kg, 35.94kg Olympic wrestling and 32.08kg judo; For the resistance strength test, in the same way, boxing obtains the highest average of 39 push-ups per minute, Olympic wrestling and judo 29 push-ups, for the medicine ball throwing test the highest average distance was 519.89cm in boxing, at then Olympic wrestling with 515.94cm and finally judo with 485.42cm. Finally, boxing athletes obtain higher values in the three tests applied, followed by the Olympic wrestling discipline and finally those of judo.

**Keywords:** Strength, upper limb, sport, combat, contact, test

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE DE 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021”

# CAPÍTULO I

## 1. Problema de investigación

### 1.1. Planteamiento del problema

Los deportes de contacto son todos aquellos que necesitan de dos oponentes, en donde exista de por medio una distancia de enfrentamiento motor que es aquella que separa a dos competidores antes de ejecutar alguna acción por parte de uno de ellos, así, esta distancia permite la caracterización de cada tipo de confrontamiento como puede ser judo, kárate, lucha olímpica, etc. (1)

Este tipo de deportes se caracterizan generalmente por ser modelos de autodefensa que en su mayoría combinan el lado físico del ser humano con las estrategias de cada deporte o entrenador y también una parte filosófica o tradicional. Los deportes de combate son los que presentan un aspecto ofensivo como es el judo, kárate, taekwondo, defensa personal, aikido, boxeo, lucha, esgrima, savate, entre otros. (2)

En un estudio realizado en Noruega se ha podido evidenciar que los entrenamientos de fuerza en niños hasta adolescentes son de gran interés en los últimos años, ya que los bajos niveles de fuerza muscular podrían estar asociados a que los niños y adolescentes sufran o aumenten los riesgos de problemas metabólicos. De tal modo que esta investigación sugiere que se trabaje y se empleen entrenamientos de fuerza muscular en edades tempranas. (3)

Del mismo modo, se ha observado que es importante trabajar algunos aspectos físicos como la fuerza en todos los deportistas, ya que este componente ejerce una gran importancia en la activación de los diferentes tipos de musculatura, como son los músculos agonistas o protagonistas que como su nombre lo indica son los encargados de realizar propiamente el movimiento, los músculos antagonistas controlan los movimientos de cada gesto técnico y la musculatura sinergista permite que la cadena cinética o el timing neuromuscular se realice en la trayectoria correspondiente, reduciendo de cierta manera los grados de libertad de los movimientos . De esta manera se puede apreciar que el entrenamiento de fuerza o la presencia de este



componente es de suma importancia para generar un balance adecuado entre grupos musculares, los que a su vez permiten un rendimiento ideal en el deportista. (4)

En un estudio realizado en Japón, se destaca que para alcanzar el éxito en los deportes de combate como en este caso el judo, es necesario y sumamente importante que los judocas tengan dentro de sus aptitudes físicas un alto nivel de fuerza principalmente en miembros superiores que son los segmentos corporales que trabajan en esta disciplina al momento de competir, así como también tronco y miembros inferiores. (5)

Investigadores italianos han sugerido que para los deportes de combate como el taekwondo que un aspecto bastante importante es el entrenamiento e implementación de programas para trabajar acciones de ataque y contra-ataque, los cuales deben tener un alto nivel de fuerza y velocidad (fuerza explosiva) para que el deportista pueda alcanzar los puntos necesarios que le permitan ganar un combate, esto se logra con patadas y puños los cuales necesitan un cierto grado de fuerza para permitir el desplazamiento del segmento corporal. (6)

En un trabajo de investigación realizado en España se ha podido demostrar que uno de los factores físicos para lograr el éxito en la lucha olímpica es el entrenamiento de fuerza, además del ámbito psicológico. Mediante los deportistas sujetos a las diferentes evaluaciones, se ha podido comprobar que la mayoría de ellos tienen experiencia en el entrenamiento de fuerza estática máxima, poniendo como factor principal para alcanzar el éxito en este deporte el trabajo de fuerza. (7)

En uno de los deportes de combate analizados en el país de Cuba se ha podido observar que estos deportes emplean técnicas de carácter explosivo, que necesitan obligatoriamente ser realizados con fuerza explosiva, por ello proponen que los niveles de fuerza sean evaluados a los diferentes deportistas de esta disciplina como es el taekwondo, valores que serán muy útiles para los entrenadores de combate al momento de trabajar fuerza con cargas adecuadas dependiendo de cada deportista. (8)

Otro estudio elaborado en Ecuador con los luchadores olímpicos de la Universidad de Cuenca se destaca el nivel de fuerza como un aspecto condicionante para el rendimiento en los deportes de combate, por este motivo se han implementado

diferentes métodos de entrenamiento en donde se pueda potenciar la capacidad de fuerza en este tipo de deportistas, mencionando que esta aptitud tiene prioridad ante algunos aspectos de estos deportistas como también lo es la rapidez, la coordinación y el agarre. (9)

A nivel local no se han realizado estudios a profundidad que evalúen niveles de fuerza en deportistas de combate, por lo cual es necesario ejecutar este trabajo de investigación en donde se ven implicados los miembros superiores ya que algunos artículos científicos mencionan que este segmento corporal juega un papel importante en el rendimiento de los deportes de combate.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la fuerza muscular de miembro superior en deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura en el año 2021?

### **1.3. Justificación**

La razón de esta investigación fue analizar la fuerza de miembro superior en los deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura, tomando en cuenta que este grupo de personas no han sido evaluadas anteriormente o tomadas en cuenta para estudios investigativos.

Este trabajo de investigación fue viable ya que existe la autorización por parte del presidente de la Federación Deportiva de Imbabura, al igual que se cuenta con el permiso de los padres de familia o representante mediante la firma del consentimiento informado, también por la colaboración de sus entrenadores, personal médico y presencia del investigador capacitado en el tema.

De igual manera, este estudio fue factible debido a que se cuenta con el tiempo, los recursos económicos, bibliográficos, humanos y tecnológicos necesarios para llevar a cabo esta investigación, así como también con los insumos de bioseguridad que se emplearán al momento de evaluar.

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron los deportistas de combate ya que al ser evaluados sus niveles de fuerza de miembro superior pueden ser intervenidos ya sea en su entrenamiento o también previniendo algún tipo de lesión en esta zona, otro beneficiario directo fue la investigadora, debido que durante este trabajo se pudo obtener varios conocimientos al momento de realizar las respectivas evaluaciones. En cuanto a beneficiarios indirectos se encuentra la Universidad Técnica del Norte y la Federación Deportiva de Imbabura, pudiendo ser un enlace para futuras investigaciones en beneficio de la población y también por ser parte del proceso investigativo.

Esta investigación tuvo un impacto social en salud, debido a que se trabajó con una población que en mucho tiempo no se había tomado en cuenta para realizar este tipo de evaluaciones que abarca no solo una disciplina sino diferentes deportes de combate, datos que después serán difundidos dentro del espacio en donde se realizó el estudio y así mismo a nivel general.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar los diferentes tipos de fuerza muscular de miembro superior en deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura en el año 2021

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar a los sujetos de estudio según edad, género, etnia y disciplina.
- Determinar valores referentes de la fuerza explosiva y fuerza resistencia de miembro superior en la población de estudio.
- Evaluar fuerza absoluta a través de dinamometría manual en los deportistas de combate.

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

- ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio?
- ¿Cuáles son valores referentes de la fuerza explosiva y fuerza resistencia de miembro superior en las disciplinas de combate?
- ¿Cuáles son los resultados de la evaluación de fuerza absoluta a través de dinamometría manual en los deportistas de combate?

## **CAPITULO II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1. Deporte**

El deporte tiene su nacimiento a término del siglo XVII y comienzos del siglo XIX debido a que en el industrialismo inglés existieron diversos movimientos que influenciaron en los estilos de vida de cierta población, por diversas causas el deporte tiene un carácter multifacético que genera una gran sensación dentro de una población, así como también la diversidad de actividades recreacionales o deportivas ejercidas por la sociedad. (10)

Se define al deporte como la actividad que implica al individuo realizar esfuerzo para poder alcanzar los mejores resultados, siendo estos destacables y que permiten perfeccionarse a sí mismo. Este término abarca desde los juegos infantiles hasta los deportes que se observan en los distintos escenarios competitivos como los deportes profesionales, tiene por lo general un carácter de cambiante por lo que resulta complejo poder definir con exactitud la palabra deporte. (11)

Por otro lado, la Real Academia Española define al deporte como un acto de recreación, diversión o ejercicio físico que generalmente se lo lleva a cabo al aire libre, cualquier tipo de actividad física con finalidad de juego o competencia, cada uno con su respectivo trabajo de entrenamiento, práctica y aplicación de normas propias de cada deporte. (12)

##### **2.1.1. Deportes de combate**

En diferentes bibliografías se menciona que este tipo de deporte es de carácter defensivo que tiene como característica el uso de la fuerza para realizar técnicas particulares, así también lo menciona García en su libro, la cual nos relata que los deportes de combate o de contacto son aquellos en donde el combate deportivo se lleva a cabo cuando dos deportistas se enfrentan directamente uno contra otro, considerando este aspecto tenemos a box, lucha olímpica, esgrima, karate, judo, etc. (13)con



El judo como deporte de contacto tiene su historia a partir de que, en mayo de 1882, Jigoro Kano fue analizando durante algún tiempo las formas tradicionales en las que se presentaban los diferentes escenarios de combate, con el objetivo de poder crear un deporte en donde se incluya el método de educación física, moral y filosófico. Después de algunos procesos de estudio, dio como resultado el ahora llamado judo como un sistema de autodefensa, entrando a participar en 1964 en los juegos tradicionales de Tokio. (14)

El judo es un deporte olímpico que requiere de preparación tanto física, psicológica y de técnicas a nivel superior en donde se tiene como objetivo el derivar al oponente para tomar control al momento del combate preliminar. Las técnicas del judo como la llamada proyección necesitan de fuerza en los miembros superiores y el tronco, así como también el resto de estrategias para derribar al adversario.

Los orígenes del taekwondo aún no se han establecido puntualmente ya que existen diferentes teorías que lo relacionan, así se pueden definir cuatro teorías según Ahn, Hong y Park, la primera que fue creada por un coreano llamado Choi-céntrica, la segunda denominada Kwan-céntrica la cual proviene de 5 escuelas de Japón, la teoría de la influencia del karate que se fue extendiendo en el año 1922 por Funakshi, dando origen al taekwondo, y la última teoría de la continuidad de las artes marciales tradicionales como el sombae, el subak y taekkyon siendo esta teoría la menos indicada. (15)

Algunos estudios relatan que el boxeo comienza desde hace alrededor del año 6000 a.C. en la sociedad de Etiopía, empezando por algunas civilizaciones, primero por la antigua civilización egipcia y después se expande hacia las civilizaciones mesopotámicas. En Creta y Bagdad se ha descubierto que existieron púgiles o boxeadores desde hace más de 4550 años, así como también existen pinturas rupestres correspondientes al box, posteriormente se da lugar en Argelia y Egipto, al norte de África. Este deporte hizo su primera participación en el siglo XXIII, en donde fue incluido para los juegos olímpicos con el nombre de pygme o pygmachia que en griego significa pelea de puños. (16)

### **2.1.1.1. Técnicas básicas en deportes de combate**

Las artes marciales y deportes de combate se clasifican en internos y externos, los internos como el tai chí se caracteriza por generar movimientos suaves y relajados, mientras que los externos se diferencian por ser rápidos, de vigor y muy dinámicos que transfieren la mayor potencia posible hacia cualquier superficie u oponente. Estos deportes de combate externos ayudan a mejorar la neuroplasticidad cerebral debido a los cambios de dirección en los movimientos característicos de cada deporte, memorización y sobre todo la concentración que requieren, así como también ayuda a mejorar la densidad mineral ósea. (17)

En el judo se emplea el uso de la fuerza de miembro superior desde lo más básico que es el agarre del uniforme o “kumi kata”, con la mano derecha se agarra la solapa izquierda del compañero y con la izquierda la manga entre el codo y la muñeca. (18)

Después de haber aprendido las técnicas de como el cuerpo debe caer en un enfrentamiento vienen las técnicas de combate, “O soto gari” en donde se busca el desequilibrio desde miembros inferiores sin dejar de tirar con el brazo izquierdo hacia la izquierda y con el derecho empujando en dirección al suelo. “De ashi barai” se trata de empujar el talón derecho del oponente con la planta del pie izquierdo, al mismo tiempo quetira con los brazos hacia la cadera izquierda para que el oponente caiga de ese lado. “O goshi” con el brazo izquierdo se tira hacia arriba y hacia adelante, con el brazo izquierdo abraza su cintura para seguidamente hacer caer al oponente por encima de sus caderas. “Ippon Seoi Nage” es una proyección que emplean los judokas de baja estatura, pero pueden emplearla todos los que necesiten, después de ubicar correctamente sus pies, el ejecutante debe colocar su brazo derecho en la axila del oponente, sin dejar de perder el contacto ni tirar de los brazos se debe realizar una flexión de tronco bajando la cabeza para elevar al oponente por encima de su cuerpo por el lateral izquierdo. “Ouchi gari” con la mano dominante o derecha empuja en dirección al hombro del oponente para derribarlo hacia al suelo, con la pierna derecha engancha la pierna del oponente y barre con el talón los gemelos de la pierna izquierda y a su vez empuja con sus miembros superiores hacia al frente y a la derecha. (19)

Por otro lado, la lucha olímpica tiene diferentes variantes que se emplean en la competición como son llaves, derribes, proyecciones, empujones, halón, sumersión, giro, switch, inclinación, bombero, arqueo, torción, viradas, etc. En cada una de ellas se emplea la fuerza de todo el cuerpo, en especial la de los miembros superiores ya que es necesario agarrar al oponente con los brazos y manos para poder derivarlos. En los elementos de las técnicas de lucha se encuentra por ejemplo los “agarres” en donde se retiene cualquier parte del cuerpo ya sea con ayuda de los brazos, piernas o manos, esto con fines de ataque o defensa, también se denomina “media Nelson” cuando se introduce el brazo por debajo de la axila del oponente agarrando la cabeza, la “inmovilización de brazo” de igual manera el brazo en dirección a la axila del competidor contrario colocando la mano como apoyo sobre la escápula del mismo lado. (20)

Entre los movimientos más básicos del box se encuentra el “jab” este golpe se ejecuta con el brazo y va directo hacia la cara del oponente para mantener la distancia, otro golpe básico es el “recto” que es similar al anterior, pero se lo realiza con el brazo izquierdo y el boxeador debe estar bien apoyado en el suelo para girar el cuerpo y dar impulso a la cadera y hombro. Por otro lado, también se encuentra el “gancho” el cual es un golpe curvo que se dirige de abajo hacia arriba, depende del objetivo se denomina “uppercut” o “hook”, y por último el golpe “cruzado” o “swing” que se caracteriza por ir en dirección lateral y paralelo al suelo, al lanzarlos se gira el puño para impactar al rostro del oponente. (21)

#### **2.1.1.2. Fuerza del puño en deportes de combate**

Esta capacidad física tiene un gran valor en lo que representa la salud del individuo y mucho más para los deportistas de combate en donde se emplea el agarre, con este dato se puede analizar en caso de cifras bajas una asociación con algún síndrome metabólico, nutrición baja, problemas en la densidad ósea, incluso se relaciona con la insuficiencia renal, además de que es un indicador de mortalidad en adultos y ancianos. Para saber exactamente cuál es el valor normal de la fuerza de puño se han tomado algunas características como el tipo de población y país, asociando con grupos de edad

y sexo lo que vuelve muy dependientes de las anteriores características, por lo tanto, conocer los valores de referencia se ha vuelto muy complicado en la actualidad. (22)

Una de las técnicas del puño en el box es el “Jab” el cual va dirigido ya sea hacia el rostro del oponente, al cuerpo, hacia adelante o hacia atrás, en esta técnica se activa principalmente el tríceps y el ancóneo, también funciona el bíceps, el braquial anterior y supinador largo como antagonistas, por lo tanto, estos últimos músculos deben estar relajados para poder actuar de freno en la extensión completa del codo. Además, participan los músculos que fijan a la muñeca como son los que se originan en el epicóndilo y la epitróclea. (23)

La evaluación de la fuerza del puño o agarre es un examen que se debe realizar de forma rutinaria en pacientes que presenten alguna alteración en miembro superior, con esta información se debe poner en marcha algún tratamiento que ayude con la patología del paciente, finalmente se debe examinar al final de dicho tratamiento para verificar si la persona puede o no retomar sus actividades de la vida diaria. Para esto en 1954 Bechtol creó un dinamómetro de puño que constaba de diferentes posiciones que se adaptan al tamaño de la mano, este elemento de medición lo denominó “dinamómetro Jamar” el cual de manera hidráulica mide la fuerza de agarre en libras y kilogramos, siendo aceptado en la actualidad por diferentes investigadores/expertos para el tratamiento y estudio de la mano o puño. (24)

## **2.2. Fisiología de la fuerza muscular**

### **2.2.1. Unidad motora**

Las motoneuronas salen de la médula espinal y de ellas surgen las fibras nerviosas que van a ser encargadas de inervar a las fibras musculares por una sola fibra saliente de la motoneurona, la unión entre estas dos estructuras se denomina unidad motora. (25) Generalmente una fibra muscular es inervada por una sola placa motora terminal, los axones terminales de la motoneurona en conjunto con la unión de la fibra muscular son capaces de dar control a los movimientos del cuerpo, este tipo de unión se denomina unidad motora. (26)

La unidad motora es el resultado de la unión entre una fibra nerviosa o de los axones terminales de la motoneurona con una fibra muscular, el número de fibras nerviosas que inervan al músculo dependen de la función de este.

### **2.2.2. Reclutamiento muscular o reclutamiento motor**

Cuando un musculo se contrae para vencer una resistencia se activa una cierta cantidad de fibras musculares, pero si estas fibras no son suficientes para generar la fuerza necesaria entonces se reclutan más unidades motoras, este proceso de estimulación de una cantidad cada vez mayor de unidades motoras para la contracción de un grupo muscular se denomina reclutamiento motor. (27)

En un experimento realizado por Henneman en felinos, se pudo evidenciar que si estos animales querían hacer movimientos rápidos reclutaban una cantidad mayor de unidades motoras de un tamaño mayor a las unidades motoras que se activaban al principio del movimiento, a este proceso se lo denominó reclutamiento ordenado. (28)

### **2.2.3. Tipos de fibras musculares**

Las fibras musculares al igual que el resto de estructuras del cuerpo humano, se diferencian por algunas características como, por ejemplo, en este caso cada una tiene su diámetro, sistema energético predominante, tolerancia a la fatiga, etc. En el ser humano se hallan 3 tipos: I (lentas, de alta resistencia a la fatiga muscular), IIA (velocidad de contracción intermedia) y IIX o IIB (velocidad de contracción rápida). Incluso se ha podido evidenciar que las fibras tipo II son capaces de contraerse de 3 a 5 veces más rápido que las fibras musculares tipo I. (29)

En el sistema musculo esquelético se encuentran tres tipos de fibras musculares, cada una de ellas se ubican de forma variable en el cuerpo humano. Así, tenemos a las fibras oxidativas lentas que conforman el 50% del músculo esquelético y son aptas para contraerse de forma prolongada y lenta, sin llegar a fatigarse rápidamente. Las fibras oxidativas-glicolíticas rápidas pueden contraerse y relajarse con una velocidad mayor a las fibras oxidativas lentas. Por último, se encuentran las fibras glicolíticas rápidas que son capaces de contraerse de forma rápida y potente, pero llegan a fatigarse en poco tiempo. (26)

#### **2.2.4. Parte de la fibra muscular**

##### **Sarcolema**

Esta parte de la fibra muscular a su vez se compone de una capa fina de material polisacárido que comprende cantidades de colágeno en varias fibras pequeñas y delgadas, también está formado por una membrana celular que se denomina membrana plasmática. El sarcolema se asocia con una fibra de tendón por medio de una capa superficial en los dos extremos de la fibra muscular que a la misma vez se relacionan para conformar los tendones musculares, estos después se insertan en las diferentes partes de los huesos. (25)

##### **Filamentos gruesos y delgados**

Todas las fibras musculares están compuestas por filamentos gruesos y delgados que se conectan de forma longitudinal en sarcómeros. Los filamentos gruesos están ubicados en el centro del sarcómero y contienen cantidades de miosina que después se fijan al ATP y la actina por medio de las cabezas de miosina para formar puentes cruzados. Los filamentos delgados se entrelazan con los filamentos gruesos y contienen actina, tropomiosina y troponina que son proteínas reguladoras. (30)

##### **Túbulos T y retículo sarcoplasmático**

Los Túbulos T son encargados de transportar la despolarización desde el sarcolema, específicamente desde la membrana plasmática hasta el interior de la célula. El retículo sarcoplasmático es un espacio propio para almacenar y liberar  $Ca^{+2}$  para dar lugar al acoplamiento de excitación muscular y contracción. (30)

### **2.3. Anatomía del miembro superior**

#### **2.3.1. Hombro**

El hombro es la articulación o zona de unión entre el miembro superior y el tronco, a su vez está conformada por tres regiones principales (región deltoidea, región escapular y región axilar). La parte lateral del hombro está conformada por la región deltoidea que se constituye por los músculos deltoideos. Por otra parte, está la región

escapular por la parte posterior de la axila y lleva este nombre por la escapula que sirve como soporte para la articulación de hombro. Esta sección de los miembros superiores corresponde a los elementos vasculares y nerviosos de la fosa supraespinosa e infraespinosa, de igual manera a los músculos de la zona. (31)

### **2.3.2. Brazo**

Este segmento del cuerpo humano tiene algunos detalles que se mencionará a continuación, de igual manera es importante reconocer para poder realizar una correcta evaluación fisioterapéutica en el caso de existir molestias. La siguiente articulación está constituida por numerosas articulaciones, entre ellas se encuentra la articulación glenohumeral que como su nombre lo indica se relaciona la cavidad glenoidea y el humero, seguidamente tenemos la articulación acromioclavicular que se conforma por el acromion y la unión con la clavícula, existe también otra articulación que resulta de la unión del esternón y la clavícula. (32)

Está delimitado en la parte superior por los pliegues axilares conformados por los bordes inferiores de los músculos pectoral mayor y dorsal ancho. En la parte inferior se encuentra la línea circular que pasa a 3cm aproximadamente por encima de la articulación del codo. (31)

En la región braquial anterior tenemos los siguientes músculos: el bíceps y el deltoides en la parte superior, más a profundidad nos encontramos con el braquial anterior y el coracobraquial más superior en la región, además de espacios vasculonerviosos. Mientras que en la región braquial posterior está ocupado precisamente por el tríceps braquial y dos paquetes vasculonerviosos. (31)

### **2.3.3. Codo**

Es una articulación que se presenta en forma de bisagra, aquí encontramos la extremidad inferior de húmero y la parte superior del cúbito y del radio que se encuentran paralelos entre sí, esta articulación es la más frecuente en lesiones deportivas ya sea por una hiperextensión o por lesión de los ligamentos que se presentan. (33)



En la región posterior del codo se puede observar claramente en la mayoría de las personas los relieves del olécranon y de los epicóndilos medial y lateral a los que se adhiere con frecuencia la fascia muscular. En el plano subfacial se encuentra el olécranon que por su parte lateral se localiza el músculo ancóneo y el epicóndilo lateral del húmero, de igual manera en este plano se encuentra el tendón del bíceps. Además de esto, en el codo se da origen al músculo flexor cubital del carpo. (31)

#### **2.3.4. Antebrazo**

Del mismo modo que en las anteriores secciones del miembro superior, tenemos a los músculos del antebrazo aislados de la dermis por medio de una fascia subcutánea, del lado dorsal se puede apreciar que ésta se une al cubito por el borde posterior que emerge desde la parte del brazo. Mas cerca del codo, por expansiones fibrosas que salen de los tendones del bíceps y del braquial anterior encontramos a la fascia mucho mas reforzada que luego dará lugar a varias fibras musculares de las cuales nacen los músculos provenientes desde los epicóndilos. En esta sección se da lugar a dos compartimentos, el que permite la flexión de muñeca y dedos, y la otra sección que permite la extensión. (31)

#### **2.3.5. Muñeca**

Esta articulación sirve de unión entre los huesos del antebrazo y la mano, así tenemos que se delimita por la parte superior por encima de la cabeza del cúbito y por la parte inferior por las superficies de los huesos de la segunda fila del carpo.

En la región carpiana anterior tenemos la presencia del túnel carpiano, al cual se lo conoce por servir como acceso hacia la palma de la mano y tiene un aspecto osteofibroso. Este tipo de pasillo permite el paso de los músculos flexores que se mencionó en el segmento del antebrazo. Por otro lado, en la región carpiana posterior, se forma una unidad continua con el dorso de la mano. En el plano profundo se da paso a todos los músculos extensores de los dedos y del carpo que se citó con anterioridad, además del separador largo del pulgar. En el plano superficial se encuentran algunas ramas nerviosas. (31)

### **2.3.6. Mano**

En esta sección encontramos el retináculo de los músculos extensores el cual es la continuación de la fascia que se encuentra en la sección del antebrazo que continúa al dorso del carpo manteniendo los tendones de los músculos extensores. El retináculo se origina desde el borde lateral del radio hasta la apófisis estiloides del cúbito, el pisiforme y el piramidal. En la mano podemos encontrar la aponeurosis palmar que se encuentra en forma de triángulo y recubre los tendones que se insertan en la palma de la mano, formando también el retináculo de los músculos flexores, así como también, sirve de protección para el arco arterial palmar superficial, los nervios y los flexores largos. (34)

### **2.4. Capacidades físicas en deportes de combate**

Las capacidades físicas son propiedades o recursos orgánico-corporales que tiene una persona, así como es la flexibilidad y la velocidad, estas cualidades se dan de forma innata en todos los individuos y se pueden mejorar en un organismo sano permitiendo todo tipo de movimiento. Algunos autores clasifican a las capacidades del ser humano en capacidades físicas básicas (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad), capacidades combinadas o complejas (agilidad), capacidades motrices (coordinación y equilibrio). (35)

En el caso de los deportes autodefensivos es importante que sus competidores tengan un gran nivel de fuerza o potencia muscular, la cual va a ser empleada al momento de aplicar las diferentes técnicas de combate en las que se impacta de forma veloz (fuerza explosiva) y contundente al rival, así como también es indispensable el trabajo de resistencia muscular, respiratoria, cardiovascular y también bastante necesario el ámbito psicológico de cada deportista. De igual manera, los entrenamientos de coordinación y flexibilidad, aptitudes básicas para evitar futuras lesiones y tener mayor amplitud de movimiento. (36)

Los deportes de combate tienen algunas características físicas que son imprescindibles para conseguir el éxito en el trabajo de entrenamiento y al momento de la competencia, por esto se relatan algunas de estas como, por ejemplo, el alto nivel de intensidad de

esfuerzo físico, esto quiere decir que se exige al competidor trabajar en el ámbito físico, fisiológico, técnico-tácticos y psicológico que se presentan ante la oposición. Otros deportistas mencionan que los ámbitos mencionados anteriormente, deben ser reforzados también con la formación teórica. (37)

Algo que se debe detallar y que de igual manera es bastante importante en estos deportes es la capacidad táctica, la cual consiste en el nivel de percepción, habilidad observacional, decisión y ejecución de técnicas o desplazamientos propios de cada disciplina deportiva. (38)

#### **2.4.1. Fuerza**

Se puede definir a la fuerza como el presupuesto que tiene el ser humano para llevar a cabo un movimiento de manera independiente, siendo una capacidad o aptitud condicional e importante en el ámbito de las ciencias físicas y el deporte, así como también se toma en cuenta al momento de realizar algún tipo de intervención fisioterapéutica. Otros autores lo definen de una manera más concreta, como la tensión que puede generar cierto grupo muscular contra una resistencia externa a una cierta velocidad. (39)

Esta capacidad depende de algunos factores que se deben tomar en cuenta para determinar la producción de fuerza, es decir, que estos deben trabajar en sincronía para que los músculos generen la fuerza necesaria y se produzca ciertos movimientos, así García, Navarro y Ruiz mencionan los siguientes (40):

1. Factor estructural: Nivel de hipertrofia de los filamentos musculares, el tipo de fibra muscular, aumento de los sarcómeros en serie.
2. Factor neuromuscular: Reclutamiento y sincronización de las unidades motoras.
3. Factor energético: Producción de energía diferenciada.
4. Factor hormonal: Balance anabólico y catabólico
5. Factor mecánico: Dimensión del músculo, aceleración de trabajo, nivel de elasticidad muscular.
6. Factor funcional: Patrón de contracción muscular.

## **2.5. Coordinación intra e intermuscular**

La coordinación es la capacidad de ejecutar cualquier tipo de actividad de manera progresiva y bajo control, obteniendo un nivel de eficacia máxima e intencionalidad, este tipo de aptitud es fundamental para que se puedan desarrollar el resto de capacidades que presentan los seres humanos, como son: la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, además de que la coordinación nos permite obtener un nivel máximo de rendimiento motor y por consiguiente el rendimiento deportivo aumenta. Es importante que en los deportistas se aplique un plan de entrenamiento de coordinación, ya que se ha podido evidenciar que esta capacidad ayuda al organismo a minimizar el gasto energético y por lo tanto el rendimiento deportivo. (41)

Los entrenamientos de coordinación son de suma importancia para que el deportista pueda alcanzar sus objetivos al momento de competir ya que, al momento de ejecutar dichos movimientos, activamos los grupos musculares principales para esa acción y si se logra una adecuada coordinación entre los grupos musculares la fuerza que se emplea va a ser menor y como consecuencia se obtiene un mejor rendimiento deportivo y el cansancio se retarda.

La coordinación intramuscular es el nivel de contracción de un solo músculo a través de la capacidad que tiene éste al momento de contraerse, esto también depende de la cantidad de fibras reclutadas sincrónicamente por las unidades motoras que es la unión de una motoneurona y las fibras musculares que inerva. La coordinación intermuscular se define a la interacción entre la musculatura agonista que es la principal ejecutora del movimiento y a la musculatura antagonista que, mediante su distensión, permite la acción del movimiento que se requiere, proporcionando estabilidad entre los grupos musculares. (42)

La coordinación intermuscular es la capacidad de contracción que producen las fibras musculares de un grupo de músculos o de manera personalizada en un cierto músculo. En cambio, la coordinación intramuscular se refiere a aquella tensión de fibras musculares que se produce en un grupo indefinido de músculos, que por lo general sucede en deportes como el básquet, fútbol, natación, tennis, etc. (43)

Se puede definir a la coordinación intramuscular a la contracción que existe al momento de vencer una resistencia con un solo grupo de músculos en específico, como puede ser cuando realizamos flexión de codo con una mancuerna. Por el contrario, la coordinación intermuscular se puede observar en los deportes en donde implica la contracción de varios grupos musculares que en conjunto son capaces de generar los movimientos adecuados de cada disciplina.

### **2.5.1. Tipos de fuerza**

La fuerza es la capacidad básica del ser humano que logra vencer o mantener una resistencia externa por medio de la tensión muscular, por ellos, Campillo nos refiere algunos tipos de fuerza dependiendo la acción y la función de la contracción muscular. (44)

En función de la acción:

- Fuerza máxima: vence una resistencia de alto nivel.
- Fuerza velocidad: gana ante una resistencia media a alta velocidad, también llamada explosiva.
- Fuerza resistencia: vence una resistencia mínima durante un largo periodo de tiempo.

En función de la contracción:

- Contracción isotónica concéntrica: cuando la fuerza es superior a la resistencia, mientras el músculo se va acortando.
- Contracción isotónica excéntrica: la fuerza es menor, estirando las fibras musculares
- Contracción isométrica: tanto la fuerza como la resistencia son equivalentes, por lo tanto, no existe movimiento de la articulación.
- Contracción isocinética: es una contracción persistente o constante.
- Contracción auxotónica: combina dos tipos de fuerza, la isotónica e isométrica.

### **2.5.1.1. Fuerza explosiva**

La fuerza explosiva se puede conceptualizar como la relación que existe entre el esfuerzo que se produce para lograr vencer una resistencia y el tiempo que se necesita para llevarla a cabo. (45)

También se entiende como fuerza explosiva la capacidad que tiene un individuo para enfrentar una resistencia de manera rápida o en un tiempo mínimo, por esto la fuerza explosiva es una de las cualidades más necesarias en los deportistas de combate. (8)

De esta manera se define a la fuerza explosiva al resultado de aplicar un nivel de potencia para vencer a un cierto oponente en un tiempo determinado, que en este caso debe ser en el menor tiempo posible y a una gran velocidad, características necesarias en todos estos deportes.

### **Evaluación de la fuerza explosiva**

#### **Test de lanzamiento de balón medicinal**

Para realizar este test se necesita como materiales una cinta métrica, un balón medicinal de 3kg. El evaluado se coloca detrás de la cinta de inicio o de lanzamiento con los dos pies en el suelo, después se pide que se coloque el balón por detrás de la cabeza sujetando con ambas manos, cuando el evaluador verifique que todo esté correcto da la orden de lanzar el balón lo más lejos posible con la fuerza máxima de sus brazos y parte del tronco, además de que se debe estar pendiente de ciertos errores cometidos durante el lanzamiento, es recomendable que se repita 3 veces el test con al menos 15-20 min de descanso. (46) Para este test se utilizó un balón medicinal de la marca Jetstream de 3.0 kg.

En un estudio realizado en la ciudad de Coruña sobre el efecto de un programa de condición física de fuerza en las diferentes pruebas similares a las aplicadas en este estudio como la de lanzamiento de balón medicinal influyen, en alumnado de la ESO de un centro privado, se recolectaron datos pre y post entrenamiento, obteniendo datos significativos en el test de lanzamiento de balón medicinal, pudiendo evidenciar el

aumento de distancia de 396,7 cm a 413,8 cm, una media para otro grupo de 451,9 cm a 468,5 cm y finalmente otro grupo pasó de 522 cm a 534,3 cm. (47)

En un trabajo de investigación que trata de los efectos de una unidad didáctica de fuerza en función de lanzamiento de balón medicinal en estudiantes de bachillerato en España se observó un aumento de la fuerza explosiva con el test de LBM en donde los estudiantes aumentaron como valor medio 30 cm, pasando de 470 a 500 cm tanto en hombres como en mujeres. (48)

### **2.5.1.2. Fuerza resistencia**

Es la capacidad que tiene nuestro cuerpo en relación con las proporciones resultado de la combinación de fuerza necesaria y del tiempo que exige una competencia deportiva, esto también se puede definir como la capacidad de resistir durante cargas de larga durabilidad o repetitivas en un trabajo neuromuscular. (49)

La fuerza resistencia es la capacidad de resistir constantemente una fuerza durante un periodo que dura una actividad física o un deporte, este tipo de fuerza se mantiene sobre bases aeróbicas que por lo general supera el 40 y 50% de una resistencia máxima y que suele pasar a ser actividades anaeróbicas. (50)

### **Evaluación de fuerza resistencia**

#### **Test de flexión y extensión de codos (Push Up)**

A través de esta prueba se puede medir la fuerza resistencia de los deportistas y también su condición aeróbica, para su correcta ejecución se pide a la persona que se coloque boca abajo en el suelo o decúbito prono con los codos en flexión a los costados del cuerpo, las manos se encuentran como apoyo sobre el suelo, la barbilla y la cadera deben estar topando el suelo, cuando el evaluador esté listo da la señal para que se realice una extensión completa de codos. La prueba debe durar un minuto o hasta llegar al agotamiento de la persona y se contabiliza el número de flexiones realizadas. (51)

Este test fue empleado para la investigación que se realizó en Brasil la cual trata de la eficacia del test de flexión y extensión de brazos, corregida por el índice de masa

corporal en la determinación de la resistencia muscular localizada absoluta en mujeres del ejército brasileño, el cual obtuvo como valor central 22,78 flexo extensiones de codo, con una desviación estándar de 4,52. (52)

### **2.5.1.3. Fuerza absoluta**

También llamada fuerza máxima, es el resultado del nivel de fuerza que se puede lograr durante una contracción sostenida de un grupo muscular frente a una resistencia aparentemente insuperable. De aquí se puede dividir a este tipo de fuerza en: fuerza máxima concéntrica que logra vencer resistencias en contra de la gravedad, fuerza máxima excéntrica que es un tipo de fuerza negativa ya que va a favor de la gravedad y por último la fuerza máxima isométrica que produce una contracción muscular sin desplazamiento de la articulación. (49)

Este tipo de fuerza es propiedad fundamental en los deportes que impliquen levantamiento de pesas, gimnasia y en los deportes de combate principalmente, la fuerza velocidad se aplica en los eventos que como su nombre lo indica son de “velocidad” como por ejemplo el atletismo y la natación, la fuerza resistencia se evidencia en los deportes de remo, deportes de combate y algunos otros juegos deportivos. (53)

## **Evaluación de fuerza absoluta**

### **Dinamometría manual**

Los dinamómetros isocinéticos son máquinas que permiten la evaluación de la fuerza máxima de cada individuo, estos dispositivos han sido catalogados como los más aptos para este tipo de evaluaciones y por eso se ha continuado con su uso durante los últimos 35 años. (54)

Este método de medición sirve para dar un valor a la fuerza de agarre que da como resultado la contracción de los músculos de la mano y del antebrazo, este tipo de fuerza tiene bastante importancia en las diferentes ramas de salud para la detección de posibles enfermedades, así como también para evaluar la efectividad de un tratamiento. En este estudio se emplea el dinamómetro hidráulico Jamar el cual tiene



la capacidad de medir fuerza de agarre desde los 0-90kg o de 0-200lb, al igual que se ajusta al tamaño de la mano por su mango ajustable. (55)

Este tipo de test fue aplicado en un estudio de Colombia el cual tenía como objetivo presentar valores de fuerza prensil en los universitarios de este país, se pudo evidenciar que la fuerza de agarre en hombres es mayor que en mujeres, teniendo como datos que el valor medio en hombres fue de 37,1 kg mientras que en mujeres 24,2 kg ajustando según el tamaño de la mano del individuo. (56)

En otro estudio que se llevó a cabo en España sobre el Perfil antropométrico, somatotipo, composición corporal y dinamometría manual en jóvenes jugadores de alto nivel de tenis de mesa, se evaluó tanto a hombres como a mujeres entre 14 y 18 años de edad, los cuales obtuvieron los siguientes resultados en fuerza de agarre de 34,5 kg para hombres y 27,9 kg para mujeres, cada uno de estos valores corresponde a la media de los datos recolectados en dinamometría de la mano derecha. (57)

#### **2.5.1.4. Fuerza relativa**

Se denomina fuerza relativa a la relación que existe entre la carga de una resistencia a vencer y el peso corporal propio del individuo a evaluar. (58) Otros autores también consideran que existe un vínculo entre el peso corporal y la carga que puede elevar una persona, teniendo en cuenta que esta relación solo existe cuando la fuerza es máxima y la velocidad con la que se vence la resistencia no es importante, como es el caso de los deportes de resistencia o aeróbicos. (59)

## **2.6. Marco legal y ético**

### **2.6.1. Constitución de la República del Ecuador**

*Sección sexta: Personas con discapacidad*

*Art. 47.- El Estado garantizará políticas de prevención de las discapacidades y, de manera conjunta con la sociedad y la familia, procurará la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad y su integración social. Se reconoce a las personas con discapacidad, los derechos a:*

*1. La atención especializada en las entidades públicas y privadas que presten servicios de salud para sus necesidades específicas, que incluirá la provisión de medicamentos de forma gratuita, en particular para aquellas personas que requieran tratamiento de por vida.*

*2. La rehabilitación integral y la asistencia permanente, que incluirán las correspondientes ayudas técnicas. (60)*

**Art. 48.-** *El Estado adoptará a favor de las personas con discapacidad medidas que aseguren:*

*1. La inclusión social, mediante planes y programas estatales y privados coordinados, que fomenten su participación política, social, cultural, educativa y económica.*

*5. El establecimiento de programas especializados para la atención integral de las personas con discapacidad severa y profunda, con el fin de alcanzar el máximo desarrollo de su personalidad, el fomento de su autonomía y la disminución de la dependencia. (60)*

*Sección segunda: Salud*

**Art. 358.-** *El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional. (60)*

**Art. 359.-** *El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social. (60)*

*Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas. La red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad. (60)*

### **2.6.2. Plan Nacional De Desarrollo 2017 – 2021. Toda Una Vida**

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

*Por otra parte, la salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos inter-generacionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. Lograr una vida digna para todas las personas, en especial para aquellas en situación de vulnerabilidad, incluye la promoción de un desarrollo inclusivo que empodere a las personas durante todo el ciclo de vida.*

### **Políticas**

*1.5. Fortalecer el sistema de inclusión y equidad social, protección integral, protección especial, atención integral y el sistema de cuidados durante el ciclo de vida*

*de las personas, con énfasis en los grupos de atención prioritaria, considerando los contextos territoriales y la diversidad sociocultural.*

*1.6. Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural. (61)*

### **2.6.3. Ley Orgánica de Salud**

*Del derecho a la salud y su protección ´*

*Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.*

*Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.*

*Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables. (62)*

## **CAPITULO III**

### **3. Metodología de la investigación**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

No experimental: debido a que no existe una población con las mismas características ni tampoco se puede manipular a los sujetos que se evalúan porque son equipos deportivos ya constituidos, se observan los fenómenos tal y como se dan en su ambiente natural. (63)

Corte transversal: debido a que se recolecta información y datos en un momento dado y describe la relación que existe entre variables en un cierto periodo de tiempo. (63)

#### **3.2. Tipo de investigación**

Descriptivo: en este estudio se detalla las características del problema y las variables, así como también de los individuos que forman parte del trabajo investigativo, describiendo como se manifiestan cada uno de ellos. (64)

Cuantitativo: emplea la recopilación de datos para demostrar suposiciones con base en la valoración numérica y la evaluación estadística, por consiguiente, se plantean modelos de comportamiento y se procede a probar hipótesis. (64)

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

La investigación es realizada en la Federación Deportiva de Imbabura ubicada en la calle Carlos Elias Almeida, detrás del Coliseo Luis Leoro Franco, en la ciudad de Ibarra.

#### **3.4. Población de estudio**

76 deportistas de combate que pertenecen a la Federación Deportiva de Imbabura.

### **3.5. Muestra de estudio**

Muestreo no probabilístico intencional en base a los criterios de inclusión y exclusión que dio como resultado 48 deportistas de combate.

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Deportistas que practiquen algún deporte de combate como judo, box y lucha olímpica.
- Deportistas que pertenezcan a la Federación Deportiva de Imbabura.
- Deportistas que tengan de 12 a 17 años y que lleven al menos 1 año de práctica deportiva.
- Deportistas con autorización del padre de familia o representante que hayan formado el consentimiento informado.

#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Deportistas que no practiquen ningún deporte de combate.
- Deportistas que no pertenezcan a la Federación Deportiva de Imbabura.
- Deportistas que no estén en el rango de 12 a 17 años
- Deportistas sin autorización del padre de familia o representante.
- Deportistas que no asistan el día de la evaluación.

#### **3.5.3. Criterios de salida**

- Deportistas que sufran alguna complicación de salud durante el periodo de investigación.
- Deportistas que ya no deseen participar en la investigación.

### 3.6. Operacionalización de variables

#### 3.6.1. Variables de caracterización

<b>Variables</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición</b>
Edad	Cuantitativa Discreta	Grupo etario	Edad	12-17 años	Encuesta	Es el tiempo de existencia de una persona, desde su nacimiento hasta la actualidad. También llamada edad cronológica. (65)
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Auto identificación	Género	Femenino  Masculino  LBGTI u otros		El género se refiere a los atributos que existe en las diferentes sociedades y que consideran apropiados para ser mujer u hombre, así como también hace referencia a los comportamientos y actividades. (66)

Etnia	Cualitativa Nominal Politómica	Grupos étnicos	Etnia	Blanco Mestizo Afro Ecuatoriano Indígena		Son poblaciones cuyas condiciones y prácticas sociales, culturales y económicas, los distinguen del resto de la sociedad y que han mantenido su identidad a lo largo de la historia, como sujetos colectivos que aducen un origen. (67)
Disciplina Deportiva	Cualitativa Nominal Politómica	Disciplina Deportiva	Disciplina Deportiva	Taekwondo Judo Lucha Olímpica		Ámbito definido el cual se caracteriza por estar definido en cuanto a estructura de la actividad en particular, uso de aparatos, clima, objetivo, número de jugadores, etc. (68)



### 3.6.2. Variables de interés

Variables	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumentos	Definición
Fuerza explosiva de miembro superior	Cuantitativa Continua	Fuerza explosiva	Centímetros	0 -100 centímetros	Test de lanzamiento del balón medicinal	La fuerza explosiva es definida como la capacidad de poner en trabajo una acción con el máximo de fuerza aplicada en el mínimo tiempo posible. (69)
Fuerza resistencia de miembro superior	Cuantitativa Continua	Fuerza resistencia	N° de flexiones	0-75 flexiones/ minuto	Test flexión y extensión de codos (Push up)	Es un tipo de fuerza muscular en el cual existe un cierto grado de resistencia que con la contracción de los músculos se logra vencer y también en relación a un periodo de tiempo. (70)
Fuerza absoluta de miembro superior	Cuantitativa Discreta	Fuerza absoluta	Kilogramos	0 – 90kg	Dinamometría	Es la fuerza que resulta tras realizar contracción de las fibras musculares, pero en este caso no hay desplazamiento ni acortamiento de dichas fibras

						mientras no se mueva la resistencia a vencer. (71)
--	--	--	--	--	--	--

### **3.7. Método de recolección de información**

#### **3.7.1. Método de recolección de datos**

Observacional: Este tipo de método se basa principalmente en observar el objeto o individuo que se va a evaluar dentro de una situación específica, sin intervenir o alterar el entorno en el que se encuentra el objeto. (72)

Analítico: Permite analizar los datos obtenidos mediante el cuestionario y test, con objeto de estudio del grupo de investigación, realizando una rigurosa búsqueda de lo más reciente en cuanto al tema para poder sintetizar la información y sacar conclusiones de la investigación. (73)

Bibliográfico: se utiliza principalmente para obtener información relevante y secundaria de artículos científicos, a través de la búsqueda rigurosa de diversas fuentes bibliográficas fidedignas. (74)

Estadístico: sirve de apoyo o complemento a los procesos de investigación consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de variables cualitativas y cuantitativas, mediante la recopilación de datos, el análisis, la elaboración de interpretaciones significativas, ya que su propósito es la comprobación. (74)

### **3.8. Técnicas e instrumentos**

#### **3.8.1. Técnica**

Observación: ya que en esta investigación observamos a los deportistas mientras son evaluados.

Encuesta: se utilizó esta técnica con la finalidad de recolectar datos generales de los atletas a evaluar, como nombre, edad, género, disciplina

#### **3.8.2. Instrumentos y su validación.**

##### **Test de lanzamiento de balón medicinal**

El siguiente test tiene como objetivo principal evaluar la fuerza explosiva del tren superior, obteniendo en diferentes estudios un valor de 0,98 de fiabilidad (75). Estos hallazgos sugieren que la prueba de lanzamiento de balón medicinal es una prueba válida y confiable para evaluar la potencia explosiva para un patrón de movimiento corporal.

### **Test de flexión y extensión de codo**

Este test sirve para evaluar el nivel de fuerza resistencia de miembro superior. Mediante el coeficiente de correlación de intraclass se obtiene que este test tiene un valor de fiabilidad de 0,98 siendo uno de los test más validados para este tipo de evaluaciones (76).

### **Dinamometría manual**

Por medio del dinamómetro podemos medir fuerza absoluta, en este caso fuerza de mano y antebrazo. En diferentes artículos científicos se menciona que la dinamometría tiene un buen nivel de validez y fiabilidad, así es el caso del estudio realizado en los Países Bajos en donde se demuestra la confiabilidad entre evaluadores un CCI de 0,658 para dinamometría manual. (77)

### **3.8.3. Análisis de datos**

Después de recolectar todos los datos obtenidos por medio de los instrumentos lo relacionamos mediante tablas en Microsoft Excel 2019 y el programa Startical Product and Service Solutions (SPSS) versión 25, donde los datos cuantitativos, se reflejan en valor promedio, máximo, mínimo y desviación estándar y los valores cualitativos en porcentajes y frecuencias.

## CAPITULO IV

### 4. Análisis y discusión de resultados

**Tabla 1.** *Distribución de la muestra según la edad*

Estadística	Edad
Media	15
Mínimo	12
Máximo	17
D.E	1,78

Los resultados evidencian que la edad media de competidores de combate es de 15 años, mientras que el mínimo de edad es 12 y el máximo de 17.

Datos similares se encontraron en otro estudio sobre aptitud física en deportistas adolescentes tempranos de deportes de combate en la ciudad de Buenos Aires en donde la edad media es de 13,6 años en mujeres y 13,7 en varones, la edad mínima de 11,9 y la máxima de 14,9 años. (78)

*Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio según el género*

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	31	64,6%
Femenino	17	35,4%
Total	48	100%

Los datos obtenidos reflejan que la mayoría de sujetos de estudio en esta investigación son de género masculino lo que representa el 64,6% y el género femenino el 35,4%.

Estos datos tienen relación con un estudio realizado en Polonia sobre comportamientos saludables seleccionados y calidad de vida en personas que practican deportes de combate y artes marciales, reflejando un predominio en el género masculino encontrando mayor porcentaje para este género que practica este tipo de deportes. (79)

**Tabla 3.** *Distribución de la muestra según la etnia*

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	30	62,5%
Afrodescendiente	18	37,5%
Total	48	100%

Más de la mitad de los deportistas de combate evaluados representan a la etnia mestiza que representa el 63,88 %, mientras que la etnia afrodescendiente pertenece al 37,5% del total de evaluados.

Los datos presentados tienen similitud con el estudio realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, en donde coincide que la mayoría de la población Imbabureña reconoce ser mestiza con un 65,7%, y la población afrodescendiente o afroecuatoriana un 5,4% del total de la población ya que el resto de la población se caracteriza con otras etnias que en el presente estudio no se obtuvieron.

(80)

**Tabla 4.** *Distribución de la muestra según disciplina deportiva de combate.*

Disciplina deportiva	Frecuencia	Porcentaje
Box	18	37,5%
Lucha Olímpica	18	37,5%
Judo	12	25%
Total	48	100

En esta investigación se puede apreciar que la distribución de deportistas de combate es equitativa en las disciplinas de box y lucha olímpica, con un 37,5% y judo representa el 25%.

Datos que se asemejan con los obtenidos en una investigación que evalúa la fuerza isocinética realizado en Cuba en deportistas de combate, teniendo una mayoría en los deportistas de box con el 26% del total, seguidamente se encuentra lucha libre representando el 14% y finalmente con una minoría los de judo que alcanzan el 7%.  
(81)



**Tabla 5.** Descripción de los valores promedios de fuerza absoluta de los deportistas de combate

Disciplina deportiva	Media	Máximo	Mínimo	D.E
Lucha olímpica	35,94 kg	70 kg	19 kg	14,28 kg
Box	36,22 kg	55 kg	20 kg	12,73 kg
Judo	32,08 kg	50 kg	15 kg	9,66 kg

Respecto al análisis de fuerza absoluta de cada disciplina deportiva, la disciplina de box destaca con respecto al resto de disciplinas ya que se obtiene como fuerza absoluta promedio mayor de 36,22kg, como máximo se obtuvo 55kg y valor mínimo de 20kg. Mientras que para lucha olímpica el valor medio es de 35,94kg, seguidamente un valor máximo de 70kg y como mínima fuerza 19kg. En los deportistas de judo se evidencian datos similares al resto de disciplinas, se alcanza como fuerza promedio 32,08kg, como máximo 50kg y como fuerza absoluta mínima 15kg.

Datos parecidos se encontraron en un estudio realizado sobre dinamometría manual en niños y adolescentes de España en donde se obtuvo una media de 31,8kg en fuerza absoluta, una fuerza máxima de 57kg y un mínimo de 36,7 kg. (82)

Estos datos concuerdan también con los resultados obtenidos en la investigación del desarrollo de la fuerza necesaria para el box en alumnos de octavo año en Cotopaxi, en donde se evidencia un valor medio de 29,83kg, mientras que se obtiene una fuerza máxima de 40,40kg y como valor mínimo se obtuvo 19,30kg, datos similares al actual estudio. (83)

**Tabla 6.** Descripción de los valores promedios de fuerza resistencia de los deportistas de combate

Deporte	Media	Máximo	Mínimo	D.E
Lucha olímpica	29 flex/min.	64 flex/min.	17 flex/min.	13 flex/min.
Box	39 flex/min.	72 flex/min.	17 flex/min.	15 flex/min.
Judo	29 flex/min.	64 flex/min.	17 flex/min.	13 flex/min.

En cuanto a fuerza resistencia se obtienen datos bastantes representativos, la disciplina de box se destaca por tener un valor promedio más alto de 39 flexiones por minuto, un máximo de 72 flexiones y un valor mínimo de 17 flexiones. En el caso de la disciplina de lucha olímpica el número de flexiones promedio es de 29 flexiones en un minuto, mientras que el valor más alto es de 64 en un minuto y un mínimo de 17 flexiones. Por otro lado, para la disciplina de judo se recolectaron datos iguales a la disciplina de lucha olímpica, teniendo un valor promedio de 29 flexiones de codo en un minuto, una cantidad máxima de 64 flexiones y como mínimo 17 flexiones.

Estos datos se relacionan con los obtenidos en una investigación en Manta sobre la personalización del entrenamiento de fuerza resistencia en los deportistas de box de la Liga Cantonal de esta ciudad, en el cual se alcanza un valor promedio de 26 flexiones por minuto, un máximo de 49 flexiones por minuto y un valor mínimo de 4 planchas continuas. (84)

Para el resto de disciplinas no se ha encontrado estudios que evalúen fuerza resistencia tanto en lucha como en judo, por lo que impide que se pueda realizar comparaciones con los datos obtenidos en la actual investigación.

**Tabla 7.** Descripción de los valores promedios de fuerza explosiva de los deportistas de combate

Disciplina deportiva	Media	Máximo	Mínimo	D.E
Lucha olímpica	515,94 cm	900 cm	265 cm	127,23 cm
Box	519,89 cm	740 cm	320 cm	124 cm
Judo	485,42 cm	610 cm	300 cm	100,05 cm

Los resultados de esta tabla reflejan datos bastante interesantes ya que la disciplina de box sigue obteniendo los resultados más altos que el resto de las disciplinas deportivas, los boxeadores alcanzaron una distancia media de 740 cm, mientras que, como distancia máxima un valor de 519,89cm y un mínimo de 320cm. En la disciplina de lucha olímpica se alcanzó una distancia media de 515,94cm, se obtiene un valor máximo de 900 cm y un mínimo de 265 cm. En el caso de la disciplina de judo, tenemos como valor promedio una distancia de 485,42cm, una distancia máxima de 610cm y como mínimo 300cm de distancia en lanzamiento de balón medicinal.

Datos que se asemejan con los obtenidos en una investigación realizada en Madrid en el año 2003 acerca de la aplicación de diferentes test para evaluar fuerza en los estudiantes de secundaria, en donde se alcanzó una distancia media de 502,48cm, con un valor máximo de 870 cm y un mínimo de 263 cm, estos datos se relacionan más con los obtenidos en la disciplina de lucha olímpica en esta investigación. (85)

En otro estudio realizado en judocas infantiles y cadetes de España se valoró la fuerza explosiva, elástico explosivo de miembros superiores e inferiores con plataformas adaptadas, en este test se obtuvo una media de distancia de 7,26 cm en infantiles y 8,54 cm en categoría cadetes, por lo que se pudo concluir que los judocas de categoría

infantil no aprovechan las capacidades elásticas de los músculos de miembro superior.

(86)

#### **4.1. Preguntas de investigación**

##### **¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio?**

Las características de los sujetos de estudio son edad, género, etnia y disciplina deportiva. La edad promedio en los deportistas de combate son los 15 años, la edad máxima fue 17 y la mínima de 12 años. En cuanto al género se observa que el género masculino es el predominante entre los sujetos de estudio con 64,6% y para género femenino 35,4%. Para la siguiente característica se obtiene que la etnia mestiza es la más relevante, teniendo un 62,5% seguido de los afrodescendientes. En cuanto a la disciplina deportiva se obtienen datos que reflejan una igualdad en deportistas de lucha olímpica y box con el 37,5% cada uno, para la disciplina de judo se alcanza el 25% del total.

##### **¿Cuáles son valores referentes de la fuerza explosiva y fuerza resistencia de miembro superior en las disciplinas de combate?**

Con el test para fuerza explosiva se evidencia que la disciplina de box alcanza la media más alta de 519,89 cm, a continuación, se ubica lucha olímpica con 515,94 cm de distancia media y finalmente judo con 485,42 cm. Mientras que en el test de fuerza resistencia los valores promedios fueron las siguientes, 39 flexiones para box y 29 flexiones de codo para lucha olímpica y también para judo, ubicándose en primer lugar a box.

##### **¿Cuáles son los resultados de la evaluación de fuerza absoluta a través de dinamometría manual en los deportistas de combate?**

Con el test de dinamometría manual se obtuvo que box presenta valores más altos, por lo que obtuvo un promedio de 36,22 kg, después se encuentra lucha olímpica con 35,94 kg y finalmente los chicos de judo con una media de 32,08 kg.

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

- En esta investigación se obtuvo que la edad mas relevante es 15 años, mientras que el género predominante es el masculino y la mayoría de evaluados se considera de etnia mestiza.
- En cuanto a fuerza explosiva se demuestra que de igual manera los boxeadores alcanzan una media de 519,89 cm de distancia en lanzamiento de balón medicinal, seguido se ubican los luchadores olímpicos y a continuación judo. En fuerza resistencia se constata los mismo, los deportistas de box consiguen realizar 39 flexiones de codo siendo esta media la mayor en comparación con lucha y judo que obtienen 29 flexiones cada uno.
- Se aplicó dinamometría manual para evaluar fuerza absoluta en el cual se evidencia que la disciplina de box alcanza la media más alta con 36,22kg, luego se ubica lucha olímpica y después judo.
- Los niveles de fuerza explosiva, fuerza resistencia y fuerza absoluta más altos fueron de los deportistas de box, seguido los de lucha olímpica y por último se encuentran los de judo.

## 5.2. Recomendaciones

- Aplicar evaluaciones sobre la condición física de los deportistas de manera inicial, en especial valorar el nivel de fuerza para que con estos resultados se planifique un buen entrenamiento y alcanzar los objetivos de competencia.
- Se debe incluir en el programa de entrenamiento ejercicios encaminados a trabajar fuerza explosiva de miembro superior en especial en los deportistas de lucha olímpica y judo que en esta investigación presentan los valores más bajos, del mismo modo trabajar fuerza resistencia con ejercicios enfocados en cada deporte.
- Igualmente, añadir actividades que incrementen fuerza absoluta o fuerza de agarre ya que en judo se aplica esta técnica como parte principal del deporte y se observa que tienen valores realmente bajos en comparación con las demás disciplinas.
- Dar seguimiento a cada deportista ya que al momento de aplicar los test algunos de ellos presentaban lesiones recientes y también crónicas, lo cual interfiere en los resultados que se desean alcanzar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Avelar B, Figueiredo A. La Iniciación a los Deportes de Combate: Interpretación de la Estructura del Fenómeno Lúdico Luctatorio. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 2009; 4(3): p. 44-57. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3158053>
2. Menéndez J. La artes marciales y deportes de combate en educación física. Una mirada hacia el kickboxing educativo. *Revista digital de educación física*. 2017 Octubre; 48(8). p. 108-119. Disponible en: [https://redib.org/Record/oai\\_articulo1280199-las-artes-marciales-y-deportes-de-combate-en-educaci%C3%B3n-f%C3%ADsica-una-mirada-hacia-el-kickboxing-educativo](https://redib.org/Record/oai_articulo1280199-las-artes-marciales-y-deportes-de-combate-en-educaci%C3%B3n-f%C3%ADsica-una-mirada-hacia-el-kickboxing-educativo)
3. Steene J, Anderssen S, Kolle EAL. La baja aptitud muscular se asocia con riesgo metabólico en la juventud. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009 Octubre; 41(7): p. 1361-1367. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3979680/>
4. Ávila F, Francisco M. La importancia del trabajo de fuerza como medio de compensación y adaptación neuromuscular en la iniciación deportiva. *Educación física y deportes*. 2015 Octubre; 65: p. 26-31. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/301922>
5. Iwai K, Okada T, Nakazato K, Fujimoto H, Yamamoto Y, Nakajima H. Características deportivas de los músculos del tronco en luchadores universitarios y judokas. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*. 2008; 22(2): p. 350-358. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181635d25
6. Tornello F, Capranica L, Chiodo S, Mingati C, Tessitore A. Análisis del tiempo-movimiento de la juventud olímpica de combates juveniles de taekwondo olímpico. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*. 2013 Enero;



27(1):

p. 323-328. doi:10.1519/JSC.0b013e3182541edd

7. López J, García J, Berengüi R, Martínez A, Morales V, Torres M, et al. Factores físicos y psicológicos predictores del éxito en lucha olímpica. *Revista de Psicología del Deporte*. 2011 Enero; 20(2): p. 573-588. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235122167022.pdf>
8. Cardozo L, Moreno J. Valoración de la fuerza explosiva en deportistas de taekwondo: Una revisión sistemática. *Kronos*. 2018 Enero; 17(1): p. 1-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6700291>
9. Romero E, Aymara V, Rojas J. Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2020 Marzo; 39(1):p. 1-10. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002020000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000100018)
10. Britapaz L, Del Valle J. Significado del deporte en la dimensión social de la salud. *Salus*. 2015; 19: p. 28-33. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375943551006>
11. Mestre J. Componentes de la gestión deportiva, Una aproximación. *VIREF Revista de educación física*. 2010 Abril; 2(2): p. 1-19. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=333992>
12. Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*. 22nd ed. Madrid: Espasa Calpe; 1992.
13. García M. Clasificación psicológica de los deportes. In García M. *Psicología del deporte. Presiones deportivas y disposición combativa*. Quito; 2015. p. 114. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6401/1/Psicolog%C3%ADa%20>

deportiva%20presiones%20deportivas%20y%20disposici%C3%B3n%20combativa.pdf

14. International judo federation. IFJ. [Online].; 2018 [cited 2021 Mayo 20]. Disponible en: <https://www.ijf.org/history>.
15. Ahn J, Hong Sh, Park Y. La identidad histórica y cultural del taekwondo como arte marcial tradicional coreano. Revista Internacional de Historia del Deporte. 2009 Septiembre; 26(11): p. 1716-1734. doi: 10.1080/09523360903132956
16. Larena R. Orígenes y evolución histórica del boxeo. Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física. 2019; 14(3). Disponible en: <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/48/37>
17. Herrera T, Castillo B, Cuadra D, Zubieta B, Valdés P, Cofre C. Artes marciales y deportes de combate: una alternativa para mejorar la salud. Hacia promoci. Salud. 2019 Junio; 24(1) : p. 11-13. doi: 10.17151/hpsal.2019.24.1.2
18. Instituto colombiano del deporte - COLDEPORTES. Guía deportiva JUDO. [Online].; 2009 [cited 2021 Diciembre 22]. Disponible en: <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Judo.pdf>.
19. Hamada I. Judo. Manual técnico de enseñanza para entrenadores. Primera ed. Monterrey; 2013: p. 22-32. Disponible en: [https://visoconstrucciones.com/olimpiada/archivos\\_cargados/Documentos%20014/RESULTADOS/Manual%20tecnico%20-%20Judo.pdf](https://visoconstrucciones.com/olimpiada/archivos_cargados/Documentos%20014/RESULTADOS/Manual%20tecnico%20-%20Judo.pdf)
20. Gonzalez S, Aparicio E. Clasificación, terminología y simbología de la lucha deportiva. EFDeportes.com. 2014 Diciembre;(201). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd201/clasificacion-y-simbologia-de-la-lucha-deportiva.htm>

21. CONADE. Boxeo donde se combate con los puños. Primera ed. Ochoa A, editor. México: D.R; 2008: p. 7-8. Disponible en: <https://conadeb.conade.gob.mx/Documentos/Publicaciones/Boxeo.pdf>
22. Oteo J, Benavente P, Garzón M. Valores normativos de la fuerza de puño en la población española en edad laboral. Influencia de las variables antropométricas de la mano y el antebrazo. Rev. Iberoam. Cir. Mano. 2015 Septiembre; 43(2): p. 104-110. doi: 10.1016/j.ricma.2015.09.005
23. Díez R. Biomecánica en los deportes de contacto. Primera ed. España: Wanceulen; 2020: p. 53-59. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/125763>
24. Lorenzo M, Santos P, Sánchez D. Determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en la población laboral. Rehabilitación. 2007; 41(5) : p. 220-227. doi: 10.1016/S0048-7120(07)75521-4
25. Hall J, Guyton A. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. Decimotercera ed. Barcelona: Gea Consultoría Editorial, S.L.; 2016: p. 79-82. Disponible en: <https://www.untumbes.edu.pe//bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>
26. Peate I, Nair M. Anatomía y fisiología para enfermeras. Primera ed. Ciudad de México: Editorial El Manual Moderno ; 2019: p.154-177. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/131276>
27. Michael J. Fisiología humana. Primera ed. México, D.F: Editorial El Manual Moderno ; 2012: p. 74-102. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39611>
28. Suárez G. Bases fisiológicas del reclutamiento de motoneuronas. Revista de educación física. 2013 Enero; 2(1): p. 85-102. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/15365>

29. González G. Tipo de fibra muscular y su relación con el abordaje fonoaudiológico en los trastornos de la deglución. *Revista Chilena de Fonoaudiología*. 2020;(19): p.1-7. doi: 10.5354/0719-4692.2020.60189
30. Costanzo L, Palacios J. *Fisiología*. Sexta ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health; 2015.
31. García J, Hurlé J. Topografía de la extremidad superior. In Gacia J, Hurlé J. *Anatomía humana*. España: McGraw-Hill ; 2013: p. 933-943. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/50188>
32. Justo G. edvillajunco. [Internet].; 2010 [citado 13 de octubre del 2021]. p. 1-11. Disponible en: [http://www.edvillajunco.es/doc/5\\_extremidad\\_superior.pdf](http://www.edvillajunco.es/doc/5_extremidad_superior.pdf).
33. Apuntes Libra. Bibliopsi. [Internet].; 1996 [citado 14 de octubre del 2021]. p. 1-52. Available from: <http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/terapia-ocupacional/ANATOMIA%20TO/Anatomia%20Miembro%20Superior%20.pdf>.
34. Chung K, Chung H. *Anatomía*. Octava ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health; [Internet] 2015: p.273-281. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/125884>
35. Cañizares J, Carbonero C. *Cómo mejorar las capacidades físicas de tu hijo*. Primera ed. Sevilla: Wanceulen S.L.; [Internet]. 2017: p. 9-12. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/63449>
36. González J. Entrenamiento de los deportes de combate en la actualidad. In 10° Congreso Argentino y 5° Latinoamericano de Educación Física y Ciencias; [Internet] 2013; La Plata. p. 1-9. Disponible en: [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.3005/ev.3005.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3005/ev.3005.pdf)

37. García R, Torres G. Preparación física integrada en deportes de combate. Revista de ciencias del deporte. [Internet] 2011; 7: p.106-128. Disponible en: <https://e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/72>
38. Conde J, Delgado M. Características del proceso de entrenamiento. In Cárdenas D. El entrenamiento integrado de las habilidades visuales en la iniciación deportiva.. Málaga: Ediciones Aljibe; [Internet] 2000. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd64/judo.htm>
39. García Ó, Serrano V, Martínez I, Cancela J. La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas. Revista de Investigación en Educación. [Internet] 2010 Mayo;(8). p. 108-116. Disponible en: <https://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/92>
40. García J, Ruiz J, Navarro M. Bases teóricas del entrenamiento deportivo Madrid: Gymnos Editorial deportiva; [Internet] 1996. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=96890>
41. Dorochenko P, Navarro S, Moya I, Pérez D, Muñoz J, Pérez M. Coordinación y equilibrio en el pádel. Primera ed. España: Waunceulen Editorial; [Internet]. 2017: p. 38-51 Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/63474>
42. Mejía N. Revisión conceptual y tipología de la coordinación motriz. Educación física y deportes. 2020 Mayo; 25(265): p. 112-121. doi: 10.46642/efd.v25i265.2047.
43. López G. Ring Strength Development. [Internet].; 2020 [citado el 9 de agosto del 2021]. Disponible en: <http://www.ringstrengthdevelopment.com/2020/05/14/diferencias-entre-coordinacion-intramuscular-e-intermuscular/>.

44. Campillo M. El entrenamiento de las capacidades físicas básicas: la fuerza. Revista de humanidades y ciencias sociales. [Internet]. 2018 Septiembre; 4(5): p. 7-15. Disponible en: <https://www.revistaobservatoriodeldeporte.cl/index.php/odep/article/view/201>
45. Castro L, Gálvez A, Guzmán G, García A. Fuerza explosiva en adultas mayores, efectos del entrenamiento en fuerza máxima. Retos. [Internet]. 2019 Diciembre;(36). p. 64-68. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6770642>
46. Blázquez D. Evaluar en educación física. Novena ed. Barcelona: INDE; [Internet]. 2006. [citado el 20 de diciembre del 2021]. Disponible en: <https://tachh1.files.wordpress.com/2019/10/libro-evaluar-en-educacion-fisica-domingo-blacc81zquez-.pdf>
47. Torres V. Efecto de un programa de condición física de fuerza en las pruebas de lanzamiento de balón medicinal, salto vertical y salto horizontal en alumnado de la ESO de un centro. Sportis Scientific Technical Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity. [Internet]. 2018 Mayo; 4(2). p. 208-231. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6712639>
48. Castillo D, Rodríguez J, Yanci J. Influencia de una unidad didáctica de fuerza en el rendimiento de lanzamiento de balón medicinal en alumnos de bachillerato. Revista Científico Técnica Deportiva del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad. [Internet]. 2016 Septiembre; 2(3): p. 343-355. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5656327>
49. Piñeiro R. La fuerza y el sistema muscular en la educación física y el deporte. Primera ed. España: Wanceulen editorial deportiva, S.L; 2006. [Internet]. p.43-47. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/33656>

50. Diario ABC, S.L. ABC Bienestar. [Internet].; 2021 [citado el 4 de Noviembre del 2021]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=que+es+la+fuerza+resistencia+en+educaci%C3%B3n+f%C3%ADsica&sxsrf=A0aemvI8N4v4VxUDfk7ufXtaFNoYUO35iA%3A1638235367154&ei=53y1YeKACfCRwbkPzbgd&oq=que+es+la+fuerza+resistencia&gs\\_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYADIKCAAQgAQQhwIQFDIFCAAQgAQy](https://www.google.com/search?q=que+es+la+fuerza+resistencia+en+educaci%C3%B3n+f%C3%ADsica&sxsrf=A0aemvI8N4v4VxUDfk7ufXtaFNoYUO35iA%3A1638235367154&ei=53y1YeKACfCRwbkPzbgd&oq=que+es+la+fuerza+resistencia&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYADIKCAAQgAQQhwIQFDIFCAAQgAQy).
51. Martínez E. Pruebas de aptitud física. Primera ed. Barceona: Paidotribo; [Internet]. 2002. p.177-180 Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/114906>
52. La Porta M, Fernandes J, Novaes J. Eficacia del test de flexión y extensión de brazos, corregida por el índice de masa corporal en la determinación de la resistencia muscular localizada absoluta en mujeres del ejército brasileño. Fitness & Performance Journal. [Internet]. 2002; 1(2). p. 21-28. doi:10.3900/fpj.1.2.21.s
53. Carreño J. Características generales de la fuerza muscular. Primera ed. Torrivella R, editor. Ciudad de Matanzas: Editorial Universitaria; [Internet]. 2000. p.1-105. Disponible en: <https://docplayer.es/15119986-Caracteristicas-generales-de-la-fuerza-muscular.html>
54. Stark T, Walker B, Phillips J, Fejer R, Beck R. Correlación de dinamometría manual con el dinamometro isocinético estándar de oro: una revisión sistemática. PM&R. [Internet]. 2011 Mayo; (3): p. 472-479. doi: 0.1016/j.pmrj.2010.10.025
55. Vintamex de Occidente S.A. Vintamex Nutrición. [Internet].; 2019 [citado el 4 de Noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.vitamexdeoccidente.com/producto/dinamometro-jamar-hidraulico/#tab-description>.

56. Vivas J, Ramírez R, Correa J, Izquierdo M. Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia. *Nutrición Hospitalaria*. [Internet]. 2016 Octubre; 33(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27238795/>
57. Martínez E, Carrasco L, Alcaraz P, Pradas F, Pascual J. Perfil antropométrico, somatotipo, composición corporal y dinamometría manual en jóvenes jugadores de alto nivel de tenis de mesa. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*. [Internet] 2009;(10).p. 53-58. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/41952648\\_Perfil\\_antropometrico\\_somatotipo\\_composicion\\_corporal\\_y\\_dinamometria\\_manual\\_en\\_jovenes\\_jugadores\\_de\\_alto\\_nivel\\_de\\_tenis\\_de\\_mesa](https://www.researchgate.net/publication/41952648_Perfil_antropometrico_somatotipo_composicion_corporal_y_dinamometria_manual_en_jovenes_jugadores_de_alto_nivel_de_tenis_de_mesa)
58. Márquez J. Evaluación de la fuerza relativa de las extremidades superiores con la plataforma de Bosco. *Rev.Ib.CC. Act. Fis. Dep.* 2012; 2(2): p. 1-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4965916>
59. Acero R. Motricidad humana. [Internet].; 1987 [citado el 6 de Noviembre del 2021]. Disponible en: [http://www.motricidadhumana.com/la\\_fuerza\\_relativa\\_rafa\\_martin.pdf](http://www.motricidadhumana.com/la_fuerza_relativa_rafa_martin.pdf).
60. Asamblea constituyente. [Internet].; 2014 [citado el 31 de enero del 2021]. Disponible en: [https://web.oas.org/mla/en/Countries\\_Intro/ecu\\_intro\\_text\\_esp\\_1.pdf](https://web.oas.org/mla/en/Countries_Intro/ecu_intro_text_esp_1.pdf).
61. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades). Derechos para todos durante toda la vida. In *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito p. 53-58. Disponible en: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%20Toda%20Una%20Vida%202017%20-%202021.pdf>



62. Congreso Nacional. Ley Orgánica de Salud. [Internet].; 2015 [citado el 31 de Enero del 2021]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>.
63. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Concepción omelección del diseño de investigación. In Hernández S. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill; [Internet]. 2014. p. 151-152. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
64. Parreño Á. Metodología de la investigación y salud. Primera ed. editores LC, editor. Riobamba: Instituto de investigaciones; [Internet]. 2016. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20en%20salud-comprimido.pdf>
65. Mansilla M. Etapas del Desarrollo Humano. Investigación en Psicología. [Internet]. 2014 Marzo; 3(2). p. 106-116. Disponible en : [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion\\_psicologia/v03\\_n2/pdf/a08v3n2.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v03_n2/pdf/a08v3n2.pdf)
66. Organización Mundial de la Salud. Género. [Internet].; 2010 [citado el 19 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/gender/es/>.
67. Significados. Significado de etnia. [Online].; 2015 [cited 2021 febreo 19]. Available from: <https://www.significados.com/etnia/>.
68. Glosarios. Disciplina deportiva. [Internet].; 2018 [citado el 8 de Enero del 2022]. Disponible en: <https://glosarios.servidor-alicante.com/educacion-fisica/disciplina-deportiva>.

69. Guillen L, Rodríguez Á, Capote G, Rendón P, Lagla M, Rosas M. Evaluación de la factibilidad de un sistema de entrenamiento combinado en el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores de los taekwondocas. Retos. [Internet]. 2021 Julio;(39): p.411-420. Disponible en: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.80748>
70. Trujillo F. Tabla para la mejora de fuerza resistencia. [Internet].; 2008 [citado el 8 de Enero del 2022]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd127/tabla-para-la-mejora-de-la-fuerza-resistencia.htm>.
71. EFTIC Condición física. Contenidos.educarex.es. [Internet]. [citado el 20 de Mayo del 2021] Disponible en: [http://contenidos.educarex.es/vari0s/efticef/modules/scorm/modulo-teorico-4/website\\_tipos\\_de\\_fuerza1.html#:~:text=Fuerza%20isom%C3%A9trica%3A%20se%20produce%20cuando,equilibrio%20invertido%20en%20gimnasia%20deportiva](http://contenidos.educarex.es/vari0s/efticef/modules/scorm/modulo-teorico-4/website_tipos_de_fuerza1.html#:~:text=Fuerza%20isom%C3%A9trica%3A%20se%20produce%20cuando,equilibrio%20invertido%20en%20gimnasia%20deportiva).
72. Okdiario. Conoce el método de observación directa. [Internet].; 2019 [citado el 8 de enero del 2022]. Disponible en: <https://okdiario.com/curiosidades/conoce-metodo-observacion-directa-3628568>.
73. Álvarez J. Familia. In Métodos y Técnicas de investigación familiar. Barcelona; 1994. p. 137-143. doi: 10.36576/summa.28138
74. Ali Z. Herramientas estadísticas básicas en investigación y análisis de datos. Sociedad India de Anestésistas. [Internet]. 2016; 60(1). p. 662-669 . Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5037948/>
75. Guio F. Medición de las capacidades físicas en escolares bogotanos aplicable en espacios y condiciones limitadas. Educación Física y Deporte. [Internet]. 2007 Enero; p. 35-43. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/225>

76. Márquez F, García J. Evaluación de la fuerza del tren superior con plataforma de contacto. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*. [Internet]. 2012 Enero; 12(45). p. 35-51. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista45/artevaluacion261.htm>
77. IJspeert J, Kerstens H, Janssen R, Geurts A, Alfen N, Groothuis J. Validez y fiabilidad del serrato anterior de la mano y dinamometría. *BMC Trastornos musculoesqueléticos*. [Internet]. 2019; 20(360). p. 2741-2747. doi: 10.1186/s12891-019-2741-7
78. Longo A, Aquilino G, Cardey M, Lentini N, Prada E. Aptitud física en deportistas adolescentes tempranos de deportes de combate. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte*. [Internet]. 2021; 21(82): p. 253-267. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista82/arthabilidades1251.pdf>
79. Otarska K, Nowak L, Szark-Eckardt M, Nowak M. Comportamientos saludables seleccionados y calidad de vida en personas que practican deportes de combate y artes marciales. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. [Internet]. 2019 Marzo; 16(5).
80. INEC. Ecuador en cifras. [Internet].; 2010 [citado 27 de Junio del 2021]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/imbabura.pdf>.
81. Collazo BAE, Gonzáles I, Castillo C. Evaluacion isocinetica de la fuerza en deportistas de selecciones nacionales de deportes de combate. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís*. [Internet]. 2014; 9(4). p. 1-13. Disponible en: <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/201>
82. Marrodán M, Romero J, Moreno S, Mesa M, Cabañas M, Pacheco J, et al. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corpora. *An Pediatr*. [Internet]. 2009; 70(4). p. 340-348. doi: 10.1016/j.anpedi.2008.11.025

83. Medina G, Loaiza L. Desarrollo de la fuerza especial para el boxeo en estudiantes de 8vo. año en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi. Dom. Cien. [Internet]. 2021 Agosto; 7(4). p. 298-315. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2094/4404>
84. Rodríguez E, Enríquez L, Castro I, Ayala C. Individualización del entrenamiento de la fuerza resistencia de los boxeadores de la Liga Cantonal de Manta. DeporVida. [Internet]. 2016 Abril; 13(28). p. 40-53. Disponible en: <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/327>
85. Martínez E. Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos. Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte. [Internet]. 2003; 3(12). p. 223-241. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artlanzamiento.pdf>
86. Carratalá V, Pablos C, Carqués L. Valoración de la fuerza explosiva, elástico explosiva de los judokas infantiles y cadetes del equipo nacional español. Departamento de Educación Física y Deportiva. [Internet]. 2003 Julio: p. 1-6. Disponible en: <https://judoinfo.com/wp-content/uploads/2016/07/pdf/research2.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Oficio de aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Resolución N°.001-073 CEAACES – 2013 -13

FECHA: 4 de junio de 2021.  
DIRIGIDO A: MSc. Marcela Baquero – COORDINADORA  
SOLICITANTE: Garzón Flores Cinthya Carolina  
FACULTAD: Ciencias de la Salud.  
CARRERA: Terapia Física Médica  
ASUNTO: Luego de expresarle un atento saludo; comedidamente solicito la revisión y aprobación del Anteproyecto de Trabajo de Grado “Evaluación de fuerza muscular de miembro superior en deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura en el año 2021”, que adjunto.

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

Atentamente

Garzón Flores Cinthya Carolina  
Cédula: 1003595798  
Correo: ccgarzonf@utn.edu.ec

CONSTANCIA DE PRESENTACION:

FECHA.....  
HORA.....  
FIRMA.....|

## Anexo 2: Oficio de o de autorización



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

Resolución N.242-CD  
Ibarra, 14 de junio de 2021

Msc.  
Marcela Baquero  
COORDINADORA CARRERA TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 10 de junio de 2021, conoció oficio N.652-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana de la Facultad y oficio N.030-CAETFM, mediante cual solicitan se apruebe el cambio de tema de estudiante de la carrera; al respecto, este Organismo al tenor del artículo 38 numeral 8 del Estatuto Orgánico, **RESOLVIÓ:** aceptar la sugerencia de la Comisión Asesora de la carrera de Terapia Física Médica y aprobar el cambio de tema de acuerdo al siguiente detalle:

TEMA	ESTUDIANTE	TUTOR
EVALUACION DE LA FUERZA MUSCULAR DE MIEMBRO SUPERIOR EN DEPORTISTAS DE COMBATE D 12 A 17 AÑOS FEDERADOS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL AÑO 2021	GARZON FLORES CINTHYA CAROLINA	MSC. VERONICA POTOSI

Atentamente,  
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"  
  
Dr. Jorge Guevara E.  
SECRETARIO JURIDICO

Copia: Msc. Rocío Castillo, DECANA  
Docentes



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 3: Consentimiento informado



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

#### CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA CONSENTIMIENTO INFORMADO

##### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**TEMA:** “Evaluación de fuerza muscular de miembro superior en deportistas de combate de 12 a 17 años federados de la provincia de Imbabura en el año 2021”.

##### DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte, realizará evaluaciones mediante el uso de test e instrumentos, con el fin de conocer sus datos sociodemográficos y evaluar los diferentes tipos de fuerzas en miembro superior

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

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

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones sobre la relación de la flexibilidad, fuerza y resistencia en deportistas.

**RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN:** Puede preguntar todo lo que considere oportuno al tutor de tesis **MSc. Verónica Johanna Potosí Moya Lic.**

**Correo:** [vjpotosi@utn.edu.ec](mailto:vjpotosi@utn.edu.ec)

**Número celular:** 0984939772

**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**

Yo \_\_\_\_\_, con número de cédula \_\_\_\_\_ he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: \_\_\_\_\_, el..... de..... del.....

*Ilustración 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO UTN*



## Anexo 4: Encuesta



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

#### TERAPIA FÍSICA MÉDICA

**Objetivo:** Caracterizar a los sujetos de estudio según edad, genero, etnia y disciplina.

Recuerde que estos datos son de vital importancia para el desarrollo de proyecto de investigación.

Edad	
Género	Femenino: ____ Masculino: ____
Etnia	Blanco: ____ Afro: ____ Mestizo: ____ Indígena: ____ Otro: ____
Disciplina deportiva	Judo: ____ Lucha olímpica: ____ Box: ____

**Anexo 5: Ficha de evaluación lanzamiento de balón medicinal**



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

**Recolección de datos: Test lanzamiento de balón medicinal**

**Disciplina deportiva:** \_\_\_\_\_



Nº	Nombre y apellido	Edad	Género	Etnia	Intento 1	Intento 2
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

**Anexo 6: Ficha de evaluación dinamometría manual**



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

Recolección de datos: Dinamometría manual

Disciplina deportiva: \_\_\_\_\_

Nº	Nombre y apellido	Edad	Género	Etnia	Intento 1	Intento2	Intento 3
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

## Anexo 7: Ficha de evaluación flexión de codos en un minuto



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

**Recolección de datos:** Test flexión y extensión de codo

**Disciplina deportiva:** \_\_\_\_\_

Nº	Nombre y apellido	Edad	Género	Etnia	Nº de flex.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					


## Anexo 8: Análisis de Urkund



### Document Information

---

Analyzed document	Carolina Garzón URKUND.docx (D125741259)
Submitted	2022-01-21T17:00:00.0000000
Submitted by	POTOSI MOYA VERONICA JOHANNA
Submitter email	vjpotosi@utn.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	vjpotosi.utn@analysis.orkund.com

Firma:  .....

Msc. Verónica Potosí.

**DIRECTORA DE TESIS**

## Anexo 9: Certificación CAI



### ABSTRACT

ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH OF UPPER LIMBS IN FEDERATED COMBAT SPORTS ATHLETES AGED 12 TO 17 YEARS OLD FROM THE PROVINCE OF IMBABURA IN 2021.

Author: Cinthya Carolina Garzón Flores

Mail: ccgarzonf@utn.edu.ec

Combat sports are any in which force is employed as a means of physical prowess; as a result, they are also known as self-defense sports. Olympic wrestling, boxing, and judo were chosen as the subjects of this study because their basic actions rely on the application of force from the upper limbs. This study is non-experimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative, and it involved the examination of 48 athletes from the three sports stated above, all between the ages of 12 and 17, men and women.

For the different evaluations, several tests were applied, such as the medicine ball throw test, the elbow flexion, and extension test, and the application of the manual dynamometer, each of them with a fairly high level of reliability, making this research much more effective. In dynamometry of box he had an average of 36.22kg, 35.94kg Olympic wrestling and 32.08kg judo; For the resistance strength test, in the same way, boxing obtains the highest average of 39 push-ups per minute, Olympic wrestling and judo 29 push-ups, for the medicine ball throwing test the highest average distance was 519.89cm in boxing, at then Olympic wrestling with 515.94cm and finally judo with 485.42cm. Finally, boxing athletes obtain higher values in the three tests applied, followed by the Olympic wrestling discipline and finally those of judo.

Keywords: Strength, upper limb, sport, combat, contact, test

*Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri*

## Anexo 10: Aplicación test de balón medicinal





## Anexo 11: Aplicación dinamometría manual





**Anexo 12: Aplicación test flexión y extensión de codos en un minuto.**



**Anexo 13: Toma de datos sociodemográficos**

