

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciado(a)  
en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

**TEMA**

**EJERCICIOS ISOMÉTRICOS PARA EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR  
DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES GERIÁTRICOS DE LA  
ASOCIACIÓN DE DISCAPACITADOS DE CHIMBORAZO**

**AUTORA:**

DECIMAVILLA QUINTO HELEN MABEL

**TUTORA:**

M.G.S. SONIA ÁLVAREZ

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: **EJERCICIOS ISOMÉTRICOS PARA EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DE MIEMBROS INFERIORES, EN PACIENTES GERIÁTRICOS DE LA ASOCIACIÓN DE DISCAPACITADOS DE CHIMBORAZO**, presentado por Helen Decimavilla Quinto, y dirigida por Mgs. Sonia Álvarez.

Una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto firman:

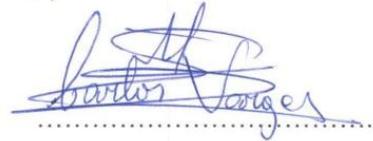
**Tutora**

Mgs. Sonia Álvarez

Firma  

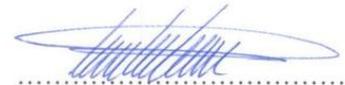

**Miembro del tribunal**

Msc. Carlos Vargas



**Miembro del tribunal**

Mgs. Luis Poalasin





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

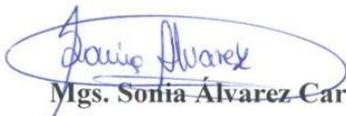
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, Mgs Sonia Álvarez Carrión, docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en calidad de Tutora del Proyecto de Investigación CERTIFICO que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Licenciada en Terapia Física y Deportiva con el tema: **EJERCICIOS ISOMÉTRICOS PARA EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DE MIEMBROS INFERIORES, EN PACIENTES GERIÁTRICOS DE LA ASOCIACIÓN DE DISCAPACITADOS DE CHIMBORAZO**, elaborado por Helen Decimavilla Quinto, con CI: 092683296-5, tengo a bien informar que el trabajo indicado cumple con los requisitos exigidos para que sea expuesto al público, luego de ser evaluado por el tribunal designado.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente,



**Mgs. Sonia Álvarez Carrión.**

**TUTORA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, Helen Mabel Decimavilla Quinto con CI: 092683296-5, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo del trabajo titulado

*Helen Decimavilla Quinto*  
**Helen Decimavilla Quinto**

**CI: 092683296-5**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por brindarme sabiduría y por estar conmigo en todo momento, a mis padres por ser el pilar fundamental de mi vida y apoyarme en cada una de las etapas de mi vida.

A la Universidad Nacional de Chimborazo y a la Carrera de Terapia Física y Deportiva por abrirme las puertas al templo del saber, a mis maestros por los conocimientos otorgados en mi formación holística.

A la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, al Lcdo. Hernán Rodríguez por permitirme realizar mi proyecto de investigación brindándome una buena acogida.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres que me han dado la vida y me han apoyado arduamente, a mi hijo Oseias fuente de mi inspiración para culminar con éxitos una etapa de aprendizaje. A mi esposo que al igual me ha brindado su apoyo para superarme día a día, también a las personas que han contribuido de alguna manera para hacer posible este proyecto de investigación.

**Decimavilla Quinto Helen Mabel**

## RESUMEN

Durante el proceso de envejecimiento del ser humano, se desarrollan cambios biológicos, fisiológicos y anatómicos, para esta investigación se tomó la modificación que sufren los miembros inferiores a nivel muscular, debido a que estos efectos se traducen en la disminución de la fuerza muscular la cual que se ve reducida mayormente en esta etapa.

La investigación se realizó en la Asociación de Discapacitados de Chimborazo; que incluye una población de 23 pacientes geriátricos, se realizó una evaluación fisioterapéutica inicial y final para determinar la fuerza muscular de miembros inferiores. El objetivo fue emplear ejercicios isométricos mediante la técnica de Troisier para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores, empieza desde la realización de ejercicios muy sencillos y evolucionan a ejercicios mucho más complejos según cada fase.

La investigación fue de tipo descriptiva y explicativo con diseño de campo y documental, una vez aplicados los ejercicios isométricos, se comprobó mediante el test (final) de la fuerza muscular para miembros inferiores de levantarse y sentarse en la silla , que los pacientes obtuvieron mayor fortalecimiento muscular de sus miembros inferiores comprobando la efectividad de este tratamiento, lo cual se sugirió que estos ejercicios sean aplicados a los adultos mayores que acuden a esta Asociación como medida coadyuvante al tratamiento individual que cada uno reciba.

Además se recuperó la funcionalidad articular en algunos movimientos y la disminución el dolor comprobando a través de la escala analógica EVA o escala del dolor y la valoración goniométrica evidenciando la efectividad de los ejercicios isométricos.

***Palabras clave:*** *Envejecimiento; Ejercicios isométricos; Fuerza muscular.*

## Abstract

During the process of aging of the human being, biological, physiological and anatomical changes are developed, for this research, the modification suffered by the lower limbs at the muscular level was taken, due to these effects are interpreted into a decrease in muscle strength which it is reduced mostly at this stage.

The research was carried out at Asociación de Discapacitados de Chimborazo; it includes a sample of 23 geriatric patients, an initial and final physiotherapeutic evaluation was performed to determine the muscular strength of the lower limbs. The objective was to use isometric exercises using the Troisier technique for the muscular strengthening of lower limbs, starting from performing very simple exercises and evolve far more complex exercises according to each phase.

The research was a descriptive and explanatory type with field and documentary design, once the isometric exercises were applied, it was verified by means of the final test of muscular strength for lower limbs to get up and sit on the chair, the patients obtained further muscle strengthening of their lower limbs checking the effectiveness of this treatment, for that reason it was suggested these exercises are implemented to senior citizens who come to this Association as support activities to the individual treatment that each one receives.

In addition, articular functionality was recovered in some movements and pain was reduced by checking the EVA analog scale or pain scale and the goniometer assessment showing the effectiveness of the isometric exercises.

Keywords: Aging; Isometric exercises; Muscular strength.

  
Reviewed by: Romero, Hugo  
Language Center Teacher



## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DEL TRABAJO ESCRITO .....	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
DERECHOS DE AUTORÍA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.3 OBJETIVOS.....	8
1.3.1 Objetivo General .....	8
1.3.2 Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO II.....	9
2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO CON LA TEMÁTICA .....	9
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	9
2.1.2 SISTEMA MUSCULAR.....	9
2.1.3 FUNCIÓN DEL SISTEMA MUSCULAR.....	9
2.1.4 TIPOS DE MÚSCULOS.....	10
2.2 MIEMBRO INFERIOR .....	11
2.2.1 COMPONENTES DEL MIEMBRO INFERIOR.....	12
2.2.2 BIOMECÁNICA Y GRADOS DE AMPLITUD DE MOVIMIENTO DEL MIEMBRO INFERIOR .....	12
2.2.3 CONTRACCIÓN MUSCULAR.....	13
2.2.4 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR.....	13
2.3 FUERZA MUSCULAR .....	13
2.3.1 TIPOS DE FUERZA MUSCULAR.....	14
2.3.2 ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR .....	14
2.3.3 TIPOS DE FUERZA MUSCULAR SEGÚN SU CARGA .....	15
2.4. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA .....	15
2.4.1 VALORACIÓN DEL DOLOR.....	15
2.4.2 VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR.....	16

<b>2.4.2.1 TEST DE LEVANTARSE Y SENTARSE EN LA SILLA EN 30 SEGUNDOS</b>	16
.....	
<b>2.5.6.1 TÉCNICA DE TROISIER</b>	17
<b>2.5.6.2. METODOLOGÍA DE LA TÉCNICA DE TROISIER:</b>	18
<b>2.5 EJERCICIOS ISOMÉTRICOS</b>	18
<b>2.5.1 DEFINICIÓN</b>	18
<b>2.5.2 TIPOS DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS</b>	19
<b>2.5.3. ENTRENAMIENTO ISOMÉTRICO</b>	19
<b>2.5.4 EJERCICIOS ISOMÉTRICOS ESTÁTICOS</b>	20
<b>2.5.4 VENTAJAS DEL EJERCICIO ISOMÉTRICO</b>	20
<b>2.5.5 DESVENTAJAS DEL EJERCICIO ISOMÉTRICO</b>	21
<b>2.6. ADULTO MAYOR</b>	21
<b>2.7. ENVEJECIMIENTO</b>	22
<b>2.7.1 TIPOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO</b>	22
<b>2.7.2. MODIFICACIONES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO</b>	23
<b>2.7.2.1 CAMBIOS FISIOLÓGICOS POR EL ENVEJECIMIENTO</b>	23
<b>2.7.3 PROBLEMAS COMUNES EN EL ENVEJECIMIENTO</b>	24
<b>2.7.4 CAMBIOS EN LA FUERZA MUSCULAR EN EL ADULTO MAYOR</b>	25
<b>2.8 PROTOCOLO DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES GERIÁTRICOS DE LA ASOCIACIÓN DE DISCAPACITADOS DE CHIMBORAZO.</b>	25
.....	
<b>2.8.1 RECOMENDACIONES Y PRECAUCIONES</b>	25
<b>2.8.2 DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS</b>	27
<b>PRIMERA FASE</b>	27
<b>SEGUNDA FASE</b>	30
<b>TERCERA FASE</b>	33
<b>CAPÍTULO III</b>	36
<b>3. METODOLOGÍA</b>	36
<b>3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	36
<b>3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	36
<b>3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN</b>	37
<b>3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	37
<b>3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	37
<b>3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	38
<b>3.6.1 Técnicas de Recolección de Datos</b>	38
<b>3.6.2 Análisis e interpretación de los resultados</b>	38

<b>CAPÍTULO IV</b> .....	39
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	39
<b>4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	39
<b>4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	51
<b>CAPÍTULO V</b> .....	53
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	53
<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....	53
<b>5.2. RECOMENDACIONES</b> .....	54
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	55
<b>ANEXOS</b> .....	58
<b>ANEXO 1.</b> .....	58
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO</b> .....	58
<b>ANEXO 2.</b> .....	61
<b>HISTORIA CLÍNICA FISIOTERAPÉUTICA</b> .....	61
<b>ANEXO 3.</b> .....	64
<b>IMÁGENES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Biomecánica del miembro inferior y grados de movimiento del miembro inferior .....	11
<b>Tabla 2</b> Ejercicios isométricos primera fase .....	25
<b>Tabla 3</b> Ejercicios isométricos segunda fase .....	28
<b>Tabla 4</b> Ejercicios isométricos tercera fase .....	31
<b>Tabla 5</b> Tabla por edad .....	38
<b>Tabla 6</b> Tabla por género .....	38
<b>Tabla 7</b> Escala de Eva valoración inicial .....	39
<b>Tabla 8</b> Escala de Eva valoración final.....	40
<b>Tabla 9</b> Test de valoración de la fuerza muscular inicial .....	41
<b>Tabla 10</b> Test de valoración de la fuerza muscular final .....	42
<b>Tabla 11</b> Test goniométrico valoración inicial .....	43
<b>Tabla 12</b> Test goniométrico valoración final.....	44
<b>Tabla 13</b> Mejoría en la goniometría de cadera .....	45
<b>Tabla 14</b> Mejoría en la goniometría de rodilla .....	45
<b>Tabla 15</b> Pacientes que no mejoraron en la goniometría de rodilla.....	46
<b>Tabla 16</b> Resultado global en goniometría de rodilla.....	46
<b>Tabla 17</b> Mejoría en la goniometría del pie.....	47
<b>Tabla 15</b> Pacientes que no mejoraron en la goniometría del pie .....	47
<b>Tabla 11</b> Resultado global en goniometría del pie .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Sistema muscular .....	8
<b>Figura 2</b> Tipos de músculos.....	10
<b>Figura 3</b> Huesos del miembro inferior.....	11
<b>Figura 4</b> Test de fuerza para las extremidades inferiores .....	16

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento humano un proceso gradual y adaptativo, caracterizado por las modificaciones morfológicas, fisiológicas y psicológicas, propiciadas por los cambios inherentes a la edad, siendo un estado natural que afecta a las personas en la globalidad de sus sistemas, entre ellos el sistema muscular provocando disminución de la fuerza en la mayoría de los adultos mayores. (1)

La disminución o alteración de la fuerza muscular en los adultos mayores permite que se vea afectada su capacidad funcional para realizar sus actividades diarias debido a esto es indispensable establecer medidas de intervención para su detección y atención temprana con el fin de ayudar a mejorar la condición de estas personas, retardando de esta manera la evolución de la misma, uno de los métodos para aumentar la fuerza muscular son los ejercicios isométricos.

Los ejercicios isométricos que se emplean como tratamiento fisioterapéutico para aumentar la fuerza muscular brindan diferentes técnicas, entre ellas se encuentra la Técnica de Troisier o también denominada Trabajo Estático Intermitente se basa en una progresión de fases de trabajo y fases de reposo bien calculadas, que le permiten a la extremidad ser llevada de forma pasiva al estado de contracción, y mantenerse durante 6 segundos, de la misma manera la fase de reposo se efectúa en un lapso de 6 segundos. (2)

Este tipo de trabajo isométrico por contracciones estáticas intermitentes beneficia al desarrollo de las fibras musculares de resistencia reforzada en número y tonicidad. La resistencia debe ser de un 50% de la resistencia máxima.

El proyecto de investigación es ejecutable debido a que los ejercicios isométricos van a ser aplicados en los pacientes geriátricos con disminución de la fuerza muscular en miembros inferiores, que asisten a la Asociación de Discapacitados de Chimborazo (ASODICH), empleando una atención prioritaria y personalizada adecuada al tratamiento.

La aplicación de los ejercicios isométricos proporcionan el aumento de la fuerza muscular lo que garantiza la mejora de la calidad de vida de los pacientes geriátricos y de esta manera logren recuperar sus destrezas básicas, esto además incentivará al profesional a investigar mayormente sus beneficios, con la finalidad de adquirir conocimientos amplios que respalden la eficacia de estos ejercicios para la prevención de la disminución de la fuerza muscular de los pacientes geriátricos.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El envejecimiento es un proceso natural que afecta a las personas en aspectos anatómicos, biológicos y fisiológicos e influye en la globalidad de sus sistemas, pudiéndose observar cambios en la estructura más pequeña a nivel tisular y en otras más complejas a nivel sistémico, como también cambios en la estructura muscular y como respuesta final la disminución de la fuerza muscular en la mayoría de los adultos mayores.

Según la Organización Mundial de la Salud OMS entre 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12% al 22%. Para 2020, el número de personas de 60 años o más será superior al de niños menores de cinco años.

Hoy en día, hay 125 millones de personas con 80 años o más. Para 2050, habrá un número casi igual de personas en este grupo de edad (120 millones) solamente en China, y 434 millones de personas en todo el mundo. Para 2050, un 80% de todas las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos. (3)

La organización mundial de la salud OMS, mediante estudios estadísticos relata que hay 10.9 millones de personas mayores de 60 años que, residen en el Ecuador, 31.1% están en una etapa de pre vejez (60 a 64 años); 41.3% se encuentran en una vejez funcional (65 a 74 años); 12.5% está en una vejez plena (75 a 79 años) y 15.1% transita por una vejez avanzada (80 años y más). (4)

Resultados del Censo de Población y Vivienda en el año 2010, en Ecuador existía 1'229.089 adultos mayores (personas de más de 60 años), la mayoría residía en la Sierra (596.429) seguido de la Costa (589.431). Las mujeres representan el (53,4%) y la mayor cantidad se ubican en el rango entre 60 y 65 años de edad, según datos del Instituto

Nacional de Estadística y Censos (INEC). Para el año 2014, el INEC determinó 1'341.664 personas en el Ecuador mayores de 60 años de edad. El 48.5 por ciento está en la Sierra, mientras que la otra mitad en la Costa y apenas el 3.5 por ciento en las regiones Amazónica e insular. Esto significa que las personas adultas mayores representan entre el 8 y 9 por ciento de la población total del país.

El Ecuador es un país en proceso de envejecimiento, con una proporción cada vez más alta de adultos mayores. Se observan aumentos proporcionales de morbilidad y mortalidad por causa de enfermedades crónicas y degenerativas. Los adultos mayores ecuatorianos viven en condiciones desfavorables en cuanto a problemas musculares lo que aumenta con el pasar del tiempo más la probabilidad de llegar a la incapacidad funcional de los mismos para desarrollarse en su medio social. (5)

En la provincia de Chimborazo cantón Riobamba médicos especialistas en geriatría indican que en la actualidad la debilidad muscular es uno de los mayores problemas que presentan los adultos mayores y es por esto que acarrear consecuencias que los imposibilitan al realizar con normalidad las actividades de la vida diaria y logren tener una independencia necesaria para una vida estable y saludable, ellos recomiendan se brinde dentro del servicio de Rehabilitación Física en el área de Salud pública y Privada ejercicios físicos al adulto mayor adicional al tratamiento fisioterapéutico, con la finalidad de mejorar el mantenimiento funcional del sistema musculoesquelético que en este grupo susceptible se va disminuyendo. (6)

En la Asociación de Discapacitados de Chimborazo según los registros estadísticos que reposan en la institución; brindan el servicio de Terapia Física en su mayoría a pacientes geriátricos los cuales presentan deficiencia en la fuerza muscular de miembros inferiores,

y que son tratados mediante terapia convencional como uso de agentes físicos, pero que no se cuenta con ejercicios específicos para contrarrestar los problemas musculares que son propios a esta edad, por esta razón es importante la aplicación de ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores y lograr un mejor desempeño de las actividades diarias brindando así un estilo de vida más saludable que favorezca a su vez a la reincorporación social de estos pacientes.

Debido a esto, este trabajo de investigación se realizó para satisfacer las necesidades que requieren los pacientes geriátricos que acuden a Rehabilitación Física de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo; mediante la ejecución de ejercicios isométricos para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores, evaluando a cada paciente a través de la valoración fisioterapéutica.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El trabajo de investigación se basó en el abordaje de un tema analizado y que se obtuvo en la experiencia adquirida en las prácticas pre-profesionales, además de la revisión de las estadísticas que reposan en la Institución se evidencia un alto índice de la deficiencia de la fuerza muscular de miembros inferiores de los pacientes geriátricos tanto de género masculino como femenino que asisten a la Asociación de Discapacitados de Chimborazo; lo que conlleva a buscar soluciones a los síntomas que acompañan este deterioro de la fuerza muscular, como dolor e incapacidad funcional lo que hace que el adulto mayor disminuya las actividades diarias en donde los miembros inferiores protagonizan el principal accionar a la realización de estas, como ejemplo importante la deambulacion.

Debido a esto surgió el interés de realizar el trabajo de investigación; mediante la ejecución de ejercicios isométricos se aplicó la técnica de Troisier utilizando la fuerza máxima a la cual podía llegar cada uno de los pacientes; ya que es un tratamiento fisioterapéutico no invasivo. Con el fin de fortalecer los miembros inferiores y ayudar a disminuir el dolor, mejorar el estado funcional de los pacientes geriátricos y por ende reinsertarlos a sus actividades diarias.

La investigación fue enfocada en el fortalecimiento muscular de miembros inferiores, puesto que el envejecimiento trae consigo la disminución muscular y esto afecta al ser humano. La factibilidad de la investigación fue amplia ya que en la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, se contó con un número de pacientes con características necesarias para la ejecución de los ejercicios isométricos obteniendo resultados positivos,

cabe recalcar que para la intervención del tratamiento no fue necesario de recursos económicos adicionales a más de una camilla, una silla, una pelota, bandas elásticas con los que se contaba en la Institución, la predisposición del paciente a participar, y el conocimiento teórico-práctico de la técnica aplicada.

Además tuvo impacto en la población participante ya que no es necesario emplear mucho esfuerzo físico para la realización de los ejercicios isométricos, sólo depende del carácter y disciplina de los pacientes geriátricos, también se debe tomar en cuenta que estos ejercicios pueden aplicarse en miembros superiores, tronco y partes musculares del cuerpo que requieran aumentar la fuerza, teniendo en cuenta las valoraciones necesarias y el estado del paciente.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Aplicar ejercicios isométricos utilizando la técnica de troisiér para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores en pacientes geriátricos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar la condición inicial de la fuerza muscular de los miembros inferiores a cada paciente geriátrico, mediante la historia clínica geriátrica con sus respectivos test.
- Aplicar los ejercicios isométricos mediante la técnica de troisiér, para el fortalecimiento muscular de los miembros inferiores en los pacientes geriátricos.
- Realizar una valoración final de la fuerza muscular de los miembros inferiores para conocer el estado funcional, posterior a la aplicación de los ejercicios isométricos mediante los test de valoración a cada paciente geriátrico.

## CAPÍTULO II

### 2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO CON LA TEMÁTICA

#### 2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.1.2 SISTEMA MUSCULAR

El sistema muscular le proporciona al esqueleto moverse, tener estabilidad y la forma del cuerpo. Este sistema es controlado a su vez por el sistema nervioso para su funcionamiento, aunque existen músculos que pueden funcionar en forma autónoma como el músculo cardíaco. (7)

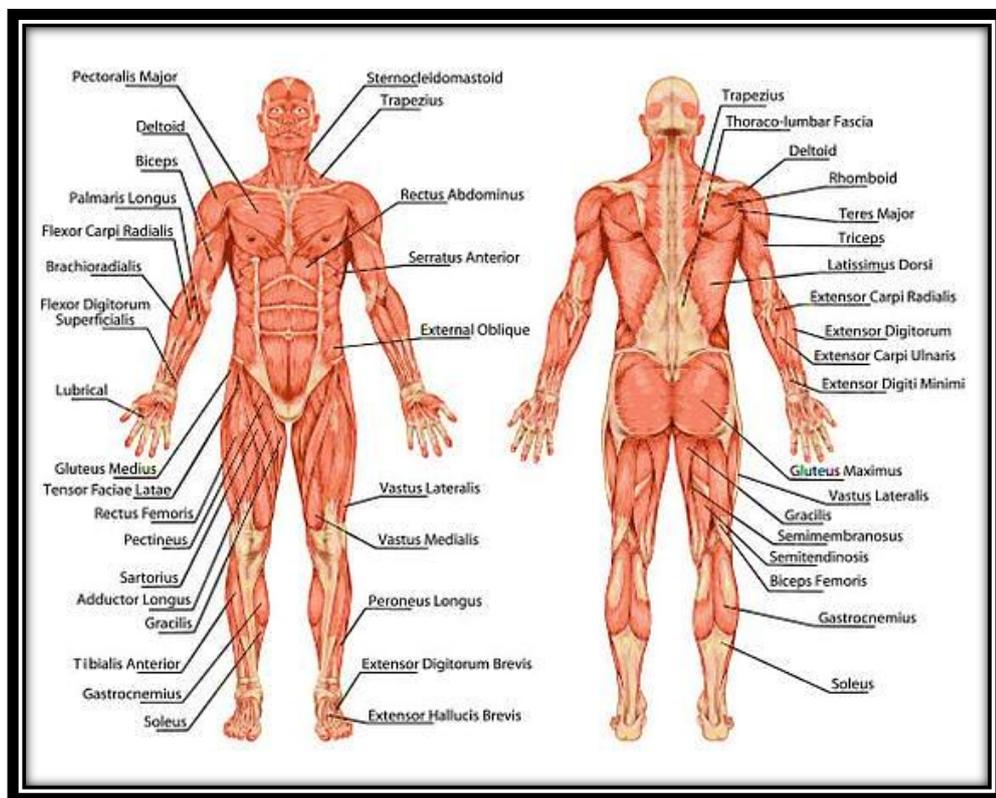


Figura 1. Sistema Muscular

Fuente: Gran Atlas Mc Minn Anatomía Humana: [lyceum.algonquincollege.com](http://lyceum.algonquincollege.com)

##### 2.1.3 FUNCIÓN DEL SISTEMA MUSCULAR

A través de las siguientes propiedades el músculo brinda:

**Excitabilidad:** por medio de esta el músculo responde a un estímulo con una reacción determinada.

**Contractilidad:** mediante la que se contrae al acortar sus fibras.

**Elasticidad:** que permite que un músculo contraído vuelva a su forma.

**Tonicidad:** el músculo queda siempre semicontraído, debido a que ejerce permanentemente una acción sobre los huesos a los que está adherido.

**Locomoción:** realiza el desplazamiento de la sangre y el movimiento de las extremidades.

**Estabilidad:** los músculos en unión con los huesos, permiten al cuerpo mantenerse estable mientras realiza actividades.

**Postura:** constituye su forma y conserva la postura. Además, mantiene el tono muscular.

**Protección:** sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo y de otros órganos vitales. (8)

## 2.1.4 TIPOS DE MÚSCULOS

### Músculo liso

Este tipo de músculo constituye las paredes de estructuras internas como: el estómago, intestinos, útero, vasos sanguíneos, uréteres y conductores secretores.

Se diferencia del músculo estriado debido a que su contracción es más lenta; la musculatura estriada sólo necesita un segundo para contraerse y relajarse, mientras que la musculatura lisa demora de tres a ciento ochenta segundos.

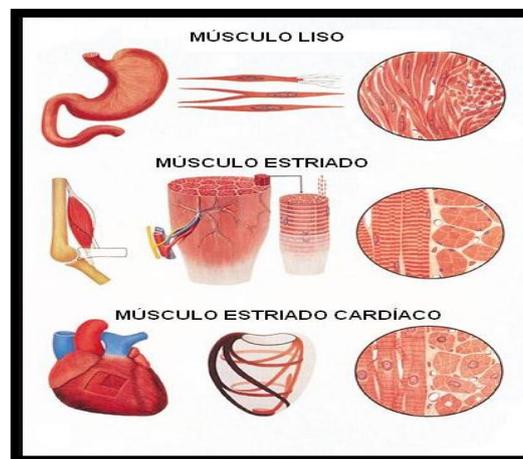
### Músculo cardíaco

El músculo cardíaco, a diferencia del estriado y liso, requiere de uno a cinco segundos para contraerse. Cada latido del corazón indica una contracción simple.

Además se caracteriza por su ritmicidad, se contrae a un ritmo promedio de 80 latidos por minuto.

### **Músculo estriado**

Se encuentra formado por células contráctiles especializadas que a su vez componen las fibras musculares individuales. Estas fibras están unidas entre sí por fibras de tejido conectivo y toda la estructura está rodeada de una capa lisa y fuerte de modo que puede moverse libremente sobre los músculos adyacentes y otras estructuras con un mínimo de fricción. (9)



**Figura 2. Tipos de músculo**

Fuente: <http://www.marcosentrenador.com/todo-sobre-el-musculo>

## **2.2 MIEMBRO INFERIOR**

El miembro o extremidad inferior (**MMII**) o **miembro pelviano** es cada una de las dos extremidades que se encuentran fusionadas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera. Desempeñan la función de sostener el peso del cuerpo en la posición bípeda y hacer posible los desplazamientos mediante la contracción de su potente musculatura. (10)

### 2.2.1 COMPONENTES DEL MIEMBRO INFERIOR

Cada miembro inferior está compuesto de los siguientes segmentos principales:

**-La cintura pelviana o pelvis:** Es un anillo óseo que está constituido por el hueso sacro en la región posterior y los huesos coxales derecho e izquierdo. Ambos se unen en la región anterior en la sínfisis del pubis que cierra el anillo.

**-Muslo:** compuesto por un segmento óseo; el fémur.

**-Rodilla:** es la zona de unión entre el muslo y la pierna.

**-Pierna:** está formada por la tibia y la fíbula o peroné.

**-Tobillo:** esta región une la pierna con el pie.

**-Pie,** a su vez formado por tres segmentos:

- Tarso
- Metatarso
- Falange

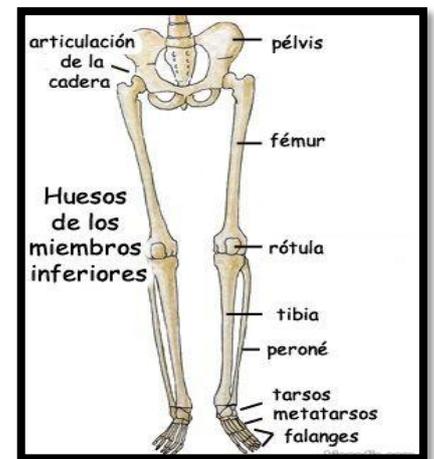


Figura 3. Huesos del miembro inferior

Fuente: [www.emaze.com/@AIRRWQOI/Extremidades-Inferiores](http://www.emaze.com/@AIRRWQOI/Extremidades-Inferiores)

### 2.2.2 BIOMECÁNICA Y GRADOS DE AMPLITUD DE MOVIMIENTO DEL MIEMBRO INFERIOR

Cadera	Rodilla	Tobillo	Pie
Flexión : 0-120°	Flexión: 0-135°	Flexión plantar: 0-45°	Dorsiflexión e inversión: 0-20°
Extensión: 0-20°-30°	Extensión: 135°-0		Inversión:0-35°
Abducción: 0-45°			Eversión con flexión plantar o dorsiflexión: 0-25°
Aducción: 0-15°-20°			Flexión MF del dedo gordo: 0-45° y dedos: 0-40°
Rotación interna y Rotación Externa : 0-45°			Extensión MF e IF del dedo gordo y dedos: 0-75°-80°

Tabla 1. Biomecánica y grados de amplitud de movimiento del miembro inferior

Fuente: Test de Daniel's; 6ta Edición.

Elaborado por: Helen Mabel Decimavilla Quinto

### 2.2.3 CONTRACCIÓN MUSCULAR

Proviene del latín *contractio*, *contracción* es la acción y efecto de contraer o contraerse. La *contracción muscular* es el proceso fisiológico que le permite al músculo, el deslizamiento de las estructuras que lo componen; este se acorta o se relaja. Su función está muy relacionada con la estructura de la fibra muscular y la transmisión del potencial eléctrico a través de las vías nerviosas. Las *contracciones involuntarias* son controladas por el sistema nervioso central, mientras que el cerebro controla las *contracciones voluntarias*. (11)

### 2.2.4 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

El esfuerzo se puede efectuar mediante estas formas:

-**Contracción isotónica:** es producida cuando cambia la longitud del músculo, acortándolo o alargándolo.

-**Concéntrica:** cuando la fuerza es mayor que la resistencia, de esta manera, el músculo va a contraerse.

-**Excéntrica:** cuando la resistencia es mayor que la fuerza, el músculo va a alargarse.

-**Isométrica:** en ella no se va a modificar la longitud del músculo, no se emplea ningún movimiento y la fuerza es igual a la resistencia. (12)

## 2.3 FUERZA MUSCULAR

Es la capacidad de un músculo o un grupo de músculos de ejercer tensión contra una carga durante la *contracción muscular*. Esta capacidad va a depender de la *contractilidad* del tejido muscular.

### 2.3.1 TIPOS DE FUERZA MUSCULAR

La fuerza muscular se puede desarrollar de acuerdo a su forma de aplicación:

**Fuerza máxima:** es aquella fuerza más alta que puede efectuar el sistema neuromuscular en una contracción máxima.

- Resistencia máxima.
- Velocidad baja.
- Duración del movimiento mínimo.

**Fuerza explosiva:** es la fuerza que permite a un músculo o grupo muscular producir un trabajo físico de forma explosiva; también se la conoce con el nombre de fuerza de velocidad.

- Resistencia media-alta.
- Velocidad alta-máxima.
- Poca duración del movimiento.

**Fuerza resistencia:** también denominada fuerza de aguante, debido a un determinado grupo muscular cuando se realiza un esfuerzo constante y largo de fuerza.

- Resistencia media.
- Velocidad media-alta.
- Larga duración del movimiento. (13)

### 2.3.2 ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR

El ejercicio de fuerza es el uso de la resistencia para obtener la contracción muscular, y de esta manera incrementar la fuerza muscular y el tamaño de los músculos.

Las medidas básicas del entrenamiento de fuerza implican una manipulación del número de repeticiones, series y cantidad de ejercicios por día; ya que a mayor volumen menor intensidad, y viceversa.

Los beneficios que proporciona el entrenamiento de fuerza incluyen el aumento de masa muscular, fuerza del tendón y ligamento, densidad ósea, flexibilidad, tono, tasa metabólica y mejores posturas de apoyo. (14)

### **2.3.3 TIPOS DE FUERZA MUSCULAR SEGÚN SU CARGA**

Para ello se trabaja según la intensidad:

- **De baja intensidad:** Carga del 60 al 70%
- **De media intensidad:** Carga del 70 al 80%
- **De alta intensidad:** Carga del 80 al 90%. (14)

## **2.4. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA**

La valoración fisioterapéutica debe ser la primera fase del método de intervención en el campo de la fisioterapia. En este proceso valorativo se reúnen y registran toda la información necesaria para definir una idea clara del estado de salud de una persona, con el objetivo de comprender las causas físicas de los problemas del paciente, para recurrir a un tratamiento fisioterápico; para posteriormente tratar de corregirlas, reacondicionarlas y enfocar las causas que las provocan. (15)

### **2.4.1 VALORACIÓN DEL DOLOR**

La escala visual-analógica **EVA**, graduada numéricamente para valoración de la intensidad del dolor.

Es una prueba muy sencilla en la que el paciente en una escala de 1-10 evalúa la intensidad del dolor a lo largo del tiempo. Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor y su evolución. (16)

## **2.4.2 VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR**

### **2.4.2.1 TEST DE LEVANTARSE Y SENTARSE EN LA SILLA EN 30 SEGUNDOS**

El objetivo del test consistente en valorar la resistencia y la fuerza muscular en miembros inferiores. Se necesitará una silla sin apoyo con el respaldo recto, con una altura de 43 o 44 centímetros.

#### **Posición del paciente:**

- El paciente sentado en la mitad de la silla, la espalda derecha (sin que llegue a tocar la pared) y la planta de los pies apoyados en el suelo.
- La silla debe estar pegada a la pared. Los brazos cruzados a la altura de las muñecas y colocados sobre el pecho.

#### **Procedimiento:**

- El fisioterapeuta le da una señal de inicio al paciente que se levante con una extensión de rodillas completa y después regrese a la posición sentado. No se le permite apoyarse en la silla o en los muslos para levantarse. Hay que sentarse completamente para que la ejecución sea válida.
- Seguidamente se debe animar al paciente para que realice completamente tantos movimientos como fuera posible en 30 segundos. Después de una demostración del fisioterapeuta, se deja un tiempo de prueba al paciente y luego se realiza un intento de 30 segundos.

**Puntuación:** Será el número total de movimientos realizados correctamente en los 30 segundos. Si el paciente ha realizado el movimiento a más de la mitad del recorrido al finalizar los 30 segundos se cuenta como un movimiento completo.

**Observación:** Es necesario que el fisioterapeuta cuente los movimientos en voz alta para que en caso de que la repetición sea incorrecta el paciente se percate de que la repetición no se cuenta.

**Prevención:** El fisioterapeuta debe sostener la silla de la parte posterior, ya que por la velocidad del test la silla suele moverse. Si el paciente se empieza a sentir cansado puede descansar, pero se debe tomar en cuenta que el tiempo sigue avanzando. (17)



**Figura 4. Test de fuerza para las extremidades inferiores**

Fuente:[http://www.spanishexernet.com/pdf/PROTOCOLO%20CONDICION%20FISICA%20CORTO%20EXERNET\\_mayores.pdf](http://www.spanishexernet.com/pdf/PROTOCOLO%20CONDICION%20FISICA%20CORTO%20EXERNET_mayores.pdf)

### 2.5.6.1 TÉCNICA DE TROISIERS

La técnica de Troisier o llamada trabajo estático intermitente es el método de musculación más corriente y menos nociva. Creada por O. Troisier, consiste en realizar contracciones musculares sin permitir el desplazamiento de la articulación, separadas por tiempos de descanso o reposo. La duración de las contracciones es habitualmente de 6 segundos, al igual que la fase de reposo que dura de 3 a 6 segundos. (18)

### **2.5.6.2. METODOLOGÍA DE LA TÉCNICA DE TROISIÉ:**

La Fuerza Máxima medida (FMM) permite establecer el peso que se mantiene durante la contracción (+ 50% de la fuerza máxima medida). En estas condiciones la fatiga debe producirse después de 50 a 70 repeticiones.

El trabajo isométrico por contracciones estáticas intermitentes favorece el desarrollo de las fibras musculares de resistencia reforzadas en número y tonicidad. La resistencia debe ser del 50% de la resistencia máxima de la persona. La resistencia utilizada no debe ser inferior al 40% de la fuerza máxima. Las ganancias semanales oscilan entre 10 y 22%.

Esta metodología es uniforme y menos invasiva para el paciente. Esta técnica, consiste en ejecutar contracciones musculares sin entrañar desplazamiento articular. La fuerza que emplea el paciente se observa de manera estática por medio de fases de trabajo y reposo.

La carga impuesta se establece mediante un cálculo como:

- Fuerza Máxima Total (FMT): carga máxima que el paciente puede soportar en un tiempo cero.
- Fuerza Máxima Media (FMM): carga máxima que el paciente puede soportar durante un tiempo próximo a cero. Lo que equivale a la resistencia máxima.  
 $FMT = FMM + 1/3 FMM$  La carga será del 50% de FMT contracciones 6 segundos + reposo 6 segundos con un total de 50 isométricos. (19)

## **2.5 EJERCICIOS ISOMÉTRICOS**

### **2.5.1 DEFINICIÓN**

Son ejercicios que consisten en contraer los músculos a tensión sin realizar ningún tipo de movimiento, esto es aplicable a cualquier ejercicio que podamos efectuar con pesas o

sin ellas, debido a que existe una gama variedad de ejercicios en los que no necesitaremos más que nuestro propio cuerpo. Según Maokoto se producen cambios adaptativos en el músculo, como aumento de la fuerza y resistencia, las contracciones isométricas se mantendrán durante al menos 6 segundos frente a una resistencia. Esto le permite al músculo desarrollar tensión y con cada contracción se inicien cambios metabólicos en el músculo. (20)

### **2.5.2 TIPOS DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS**

Encontramos dos tipos diferentes de ejercicios isométricos:

- **Activos:** Son los ejercicios en los que propiamente ejercemos fuerza sobre algo y no nos limitamos a resistir una carga o mantener una posición fija. En general, los isométricos activos son adecuados para aquellas personas que desean obtener ganancia de masa muscular.
- **Pasivos:** Aquellos ejercicios en los que únicamente se resiste un peso o mantenemos una posición. De acuerdo a qué ejercicio se trate, podremos convertir un ejercicio pasivo en activo ejerciendo fuerza sobre el suelo o sobre el objeto que nos estemos apoyando. (21)

### **2.5.3. ENTRENAMIENTO ISOMÉTRICO**

El entrenamiento isométrico o estático es una manera de emplear el ejercicio sin movimiento. Se contrae el músculo estáticamente y no hay movimiento en la articulación. Los ejercicios de fuerza isométrica se utilizan para mejorar fuerza estática y a veces para rehabilitar una articulación después de una lesión, es decir que se puede entrenar los músculos sin estresar las articulaciones.

Este tipo de ejercicio isométrico todavía es un método de entrenamiento eficaz para aumentar la fuerza. (22)

#### **2.5.4 EJERCICIOS ISOMÉTRICOS ESTÁTICOS**

El trabajo isométrico estático se identifica porque el músculo o la extremidad no se mueven mientras se ejercita. Por lo tanto hay una contracción del músculo implicado sin movimiento evidente de la articulación. La fuerza de la contracción muscular genera tensión en el músculo sin existir cambios en su longitud. Estos ejercicios se realizan imitando una acción de empujar o de tensionar en diferentes posiciones de la articulación.

Pueden realizarse empujando contra un objeto inmóvil o sosteniendo un peso en una posición con los músculos contraídos.

Algunos estudios realizados manifestaron que los ejercicios isométricos proporcionan todos los beneficios relacionados con la fuerza muscular, con el aumento del metabolismo muscular, que es importante cuando se intenta quemar grasas.

Se realiza este tipo de ejercicio sosteniendo una articulación o un músculo en una posición fija durante seis a ocho segundos. De manera que, cada ejercicio debe repetirse entre 5 y 10 veces por sesión y durante un período de seis a ocho semanas para producir mejoras realmente considerables de la fuerza.

Se obtienen beneficios del entrenamiento isométrico cuando se utilizan contracciones máximas y la duración de la contracción multiplicada por el número de contracciones diarias es mayor. En las primeras semanas de iniciar el entrenamiento las ganancias de la fuerza isométrica serán mayores. (23)

#### **2.5.4 VENTAJAS DEL EJERCICIO ISOMÉTRICO**

- Producen un aumento rápido de la fuerza muscular

- No requieren de materiales específicos
- Es necesaria más que una sola repetición al día por ejercicio
- El riesgo que puede provocarse es muy bajo
- Los ejercicios pueden realizarse a cualquier hora y en cualquier lugar, ya que no requieren prácticamente equipo.
- Se realiza con el mínimo de tiempo de 3 a 6 segundos por ejercicio.

La ventaja de estos ejercicios es que asegura trabajar cada grupo muscular de forma muy concreta, sin dañar las articulaciones, ni sobrecargar el músculo con un exceso de repeticiones.

### **2.5.5 DESVENTAJAS DEL EJERCICIO ISOMÉTRICO**

- La mala ejecución (no respirar adecuadamente durante el esfuerzo), produce elevar la tensión arterial.
- No son recomendables para para personas con problemas cardíacos o tensión arterial alta
- Es difícil poder cuantificar la progresión o nivel de esfuerzo.
- Reducción de la velocidad del movimiento. (24)

### **2.6. ADULTO MAYOR**

El término adulto mayor se utiliza para referirse a aquella persona que se encuentra dentro de los parámetros de lo que se llama tercera edad; que oscilan entre los 65 años de edad o más, siendo así la séptima y última etapa de la vida. Porque vale destacar las mejoras que a través de los años y siglos se han logrado en materia de calidad de vida, en la actualidad, ya que se supera los 70, los 80, los 90 años y en algunos casos paradigmáticos y por demás envidiables, los 100 años. (25).

## 2.7. ENVEJECIMIENTO

Según la **OMS** el envejecimiento es un proceso natural que afecta a las personas en los aspectos anatómicos, fisiológicos y biológicos, desde este último aspecto el envejecimiento es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte. Por tanto, para comprender e integrar dicho proceso en el ciclo vital del ser humano, el abordaje debe ser realizado desde una perspectiva global y multidisciplinar.

En cualquier caso, de una u otra manera, llegar al envejecimiento es lo que nos espera a todas las personas que sobrevivimos a la juventud, y con personas mayores habremos de relacionarnos y convivir a lo largo de nuestra vida. (26)

### 2.7.1 TIPOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO

Para comprender mejor el envejecimiento se han clasificado en 4 categorías:

- **Envejecimiento ideal:** refiere el estado de salud en buenas condiciones y los factores de riesgo son bajos. El adulto mayor es autosuficiente, completamente capaz de realizar actividades de la vida diaria, no padece enfermedades crónicas, no tiene desperfectos en la parte cognitiva, nota su salud como buena, no bebe y no fuma.
- **Envejecimiento activo:** el adulto mayor presenta su estado de salud muy bueno y los factores de riesgo medios o altos. Tiene una enfermedad crónica, percibe regular su estado de salud, presenta alguna dificultad para realizar actividades de la vida diaria aunque es independiente, no sufre deterioro cognitivo.

- **Envejecimiento habitual:** el estado de salud del adulto mayor es regular y los factores de riesgo son medios o bajos. Padece más de una enfermedad crónica, presenta limitación en las actividades de la vida diaria (AVD) con incapacidad funcional, se mantiene independiente, deterioro cognitivo es leve o ninguno.
- **Envejecimiento patológico:** el estado de salud es malo sin importar los factores de riesgo. El adulto mayor tiene enfermedades crónicas, percibe mala su salud, padece deterioro cognitivo, presenta discapacidad y mayormente es probable su dependencia de otras personas. (27)

## **2.7.2. MODIFICACIONES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO**

### **2.7.2.1 CAMBIOS FISIOLÓGICOS POR EL ENVEJECIMIENTO**

El sistema musculoesquelético sufre importantes cambios en relación a la edad. Los huesos se vuelven más frágiles y se pueden romper con más facilidad. Presencia de disminución de la estatura, principalmente debido a que el tronco y la columna se acortan.

Las articulaciones se deterioran y puede llevar a inflamación, dolor, rigidez y deformidades. Los cambios articulares afectan casi a todas las personas mayores. Estos cambios que van desde una rigidez leve a una artritis grave.

La postura se puede volver más encorvada (inclinada). El cuello se puede inclinar, los hombros se pueden volver más estrechos, mientras que la pelvis se vuelve más ancha. Las rodillas y las caderas se pueden flexionan mayormente.

El movimiento se hace lento y puede volverse limitado. El patrón de la marcha se vuelve más lento y más corto. La marcha se puede volver inestable y hay poco movimiento de brazos. Las personas mayores se cansan más fácilmente y tienen menos energía. (28)

A nivel fisiológico: disminuye su masa, es infiltrado con grasa y tejido conectivo, hay una disminución especialmente significativa de las fibras tipo II, desarreglo de las miofibrillas, disminución de las unidades motoras, y disminución del flujo sanguíneo. A nivel subcelular hay acumulación de moléculas con daño por estrés oxidativo, disfunción mitocondrial, acumulación de lipofuccina, falla en la síntesis de nuevas proteínas relevantes para la formación de miofibrillas, entre otros. Todos estos cambios se traducen en una menor capacidad del músculo para generar fuerza.

Además se detecta un aumento de la concentración de lactato sanguíneo, responsable de limitar la capacidad para seguir realizando ejercicio físico y de llegar antes al agotamiento. (29)

### **2.7.3 PROBLEMAS COMUNES EN EL ENVEJECIMIENTO**

La osteoporosis es un problema común, en especial para las mujeres mayores. Los huesos se rompen más fácilmente. Las fracturas por compresión de las vértebras pueden causar dolor y reducir la movilidad.

La debilidad muscular contribuye a la fatiga, debilitamiento y disminución de la tolerancia a la actividad. (30)

A la pérdida de masa y función muscular asociada a la edad se le conoce como sarcopenia.

**La sarcopenia** es un síndrome caracterizado por movimientos involuntarios, son más comunes en los ancianos. Las personas de avanzada edad que son inactivas pueden presentar debilidad o sensaciones anormales (parestesias). Debido a que causa una disminución en la fuerza y la capacidad de ejercicio. Además es predictora de morbilidad y mortalidad en los adultos mayores. (31)

## **2.7.4 CAMBIOS EN LA FUERZA MUSCULAR EN EL ADULTO MAYOR**

La masa muscular disminuye, lo que causa alteraciones en la posibilidad de que el músculo genere tensión. Existe una disminución de las fibras musculares, incrementándose una mayor reducción del tamaño de las fibras FT (fibras de contracción rápida) que las fibras ST (contracción lenta) con la edad avanzada.

La pérdida de la fuerza muscular que existe en la mujer es más evidente que en el hombre. De tal manera que los adultos mayores que participan regularmente en actividades de resistencia y ejercicios de fuerza, pueden mantener una resistencia muscular por muchos años, permitiéndole continuar con sus actividades laborales sujeto con su independencia. (32)

## **2.8 PROTOCOLO DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES GERIÁTRICOS DE LA ASOCIACIÓN DE DISCAPACITADOS DE CHIMBORAZO.**

Los ejercicios isométricos fueron desarrollados en la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, posteriormente a la valoración fisioterapéutica que se realizó a cada paciente geriátrico que acude a Rehabilitación física y que se tomó para este trabajo de investigación con la finalidad de mejorar la fuerza muscular y supliendo las necesidades individuales mediante la valoración.

### **2.8.1 RECOMENDACIONES Y PRECAUCIONES**

- Utilizar ropa y calzado cómodos y adecuados.
- Mantener una buena hidratación antes, durante y al finalizar los ejercicios
- Realizar un calentamiento en un tiempo de 5 a 10 minutos, esto ayuda a evitar las lesiones y también prepara el cuerpo para la realización de los ejercicios.

- En caso de presentar dolor se debe suspender la ejecución del ejercicio inmediatamente.
- Se finaliza con ligeros estiramientos.

## 2.8.2 DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS

### PRIMERA FASE

EJERCICIO	PROCEDIMIENTO	OBJETIVO	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD	RECURSO
<b>EJERCICIO N°1</b>	El paciente en posición de decúbito supino se le coloca una pelota pequeña entre las piernas. Se le pide al paciente que intente hacer presión entre las rodillas.	En esta primera fase de ejercicios se requiere que el adulto mayor adquiera precisión y adaptación en el manejo de sus miembros inferiores y disminuir el dolor.	10 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	1 Serie	50% Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> <li>• Pelota</li> </ul>
<b>EJERCICIO N°2</b>	El paciente en posición decúbito supino, se coloca un pequeño cojín o toalla debajo de la rodilla, el cojín o toalla no debe ser muy alta para que la pierna se		10 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	1 Serie	50% Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> <li>• Toalla</li> </ul>

	mantenga estirada. Se le pide al paciente que haga presión contra la cama o camilla.					
<b>EJERCICIO N°3</b>	El paciente en posición decúbito supino, se le coloca una pelota terapéutica debajo de la rodilla y pierna realizando una flexión de rodilla y cadera. Se le pide al paciente que realice una presión en la pelota provocando una contracción fuerte en los músculos flexores de la rodilla.		10 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos.	1 Serie	50% Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> <li>• pelota</li> </ul>
<b>EJERCICIO N°4</b>	El paciente en posición decúbito sentado, sobre un balón terapéutico. Se le pide al paciente que		10 Repeticiones de 6 segundos de contracción, con un tiempo de	1 Serie	50% Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colchoneta</li> <li>• Pelota</li> </ul>

	<p>mantenga el tronco erguido, la cadera y los miembros inferiores estáticos y realice una presión en la pelota provocando una contracción fuerte global en los miembros inferiores.</p>		<p>reposo de 6 segundos</p>			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------	--	--	--

**Tabla2. Ejercicios isométricos primera fase**

**Fuente: Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada- <http://fiapam.org/wp-content/uploads/2013/07/manual-cast-ultima.pdf>**

**Modificada por: Helen Mabel Decimavilla Quinto**

## SEGUNDA FASE

EJERCICIO	PROCEDIMIENTO	OBJETIVO	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD	RECURSO
<b>EJERCICIO N°1</b>	El paciente en bipedestación, se sujeta en una silla lentamente dobla una rodilla hacia la altura del pecho, sin doblar la cintura o caderas. Se le indica que se mantenga en esa posición fijamente y luego lentamente baje la pierna hasta tocar el suelo.	En esta segunda fase tendrá el fin de contribuir con el proceso de adaptación y se deberá aumentar el esfuerzo con más frecuencia conseguir una mejoría en la amplitud del movimiento.	15 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	3 Series	50% Fuerza Máxima Total	• Silla
<b>EJERCICIO N°2</b>	El paciente en bipedestación, se sujeta de la silla lentamente. Se le indica que se sujete a		15 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de	3 Series	50% Fuerza Máxima Total	• Silla

	30-45 cm. de la silla, que se incline a la altura de las caderas; sujetándose de la silla luego que lentamente levante una pierna hacia atrás y se Mantenga en esa posición, posteriormente lentamente baje la pierna.		reposo de 6 segundos			
<b>EJERCICIO N°3</b>	El paciente en bipedestación, se sujeta del respaldo de una silla, se le indica que lentamente se coloque en las puntas de los pies, lo más alto posible y que mantenga la posición. Lentamente baje los talones hasta apoyar todo el pie en el suelo.		15 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	3 Series	50% Fuerza Máxima Total	• Silla

<b>EJERCICIO</b>  <b>N°4</b>	El paciente en bipedestación se sujeta del respaldo de una silla, se le indica que lentamente se levante una pierna hacia el lado y que mantenga la posición. Lentamente baje la pierna en el suelo.		15 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	3 Series	50% Fuerza  Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silla</li> </ul>
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------	----------	--------------------------------	-----------------------------------------------------------

**Tabla3. Ejercicios isométricos segunda fase**

**Fuente:** Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada- <http://fiapam.org/wp-content/uploads/2013/07/manual-cast-ultima.pdf>

**Modificada por:** Helen Mabel Decimavilla Quinto

### TERCERA FASE

EJERCICIO	PROCEDIMIENTO	OBJETIVO	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD	RECURSO
<b>EJERCICIO N°1</b>	El paciente en posición cuadrúpeda, con los brazos apoyados en la colchoneta se coloca la banda elástica en la planta del pie y se sujeta en ambas manos se le indica al paciente que tire de la banda y mantenga la posición estática.	En esta tercera fase paciente va a ejecutar los ejercicios y se aumentará el esfuerzo con más frecuencia con el fin aumentar la fuerza muscular	20 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	4 Series	Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colchoneta</li> <li>• Bandas elástica</li> </ul>
<b>EJERCICIO N°2</b>	El paciente en posición supina, con los miembros inferiores extendidos se le coloca la banda elástica por encima de		20 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	4 Series	Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> <li>• Bandas elástica</li> </ul>

	los tobillos sujetándola fuertemente, se le indica que abra una extremidad hacia a un lado manteniéndola estática mientras la otra la extremidad en posición recta fija.					
<b>EJERCICIO N°3</b>	El paciente en bipedestación, se le coloca la banda fijamente con buena tensión alrededor de la pelvis, se mantendrá en una posición firme realizando una fuerte contracción muscular		20 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un tiempo de reposo de 6 segundos	4 Series	Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandas elástica</li> </ul>
<b>EJERCICIO N°4</b>	El paciente en posición de cuclillas con ambas piernas		20 Repeticiones de 6 segundos de contracción y con un	4 Series	Fuerza Máxima Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> </ul>

	separadas y con el tronco erguido fijamente, se le coloca la banda entre ambas manos creando una buena tensión.		tiempo de reposo de 6 segundos			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandas elástica</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------------------

**Tabla4. Ejercicios isométricos tercera fase**

**Fuente: Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada- <http://fiapam.org/wp-content/uploads/2013/07/manual-cast-ultima.pdf>**

**Modificada por: Helen Mabel Decimavilla Quinto**

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

Los ejercicios isométricos son aplicados para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores a 23 pacientes geriátricos en la Asociación de Discapacitados de Chimborazo.

#### 3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**De campo:** debido a que el estudio se efectuó en la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, donde fue evidenciada la falta de ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores en pacientes geriátricos; ya que tuvo como propósito evaluar o examinar los efectos que se manifiestan en los adultos mayores cuando realizan este tipo de ejercicios.

**Documental:** El trabajo de investigación se basó en la obtención y el análisis de datos provenientes de las historias clínicas geriátricas, de resultados de los test aplicados a cada paciente y el material bibliográfico proporcionado de libros, revistas, artículos científicos, con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

**Descriptiva:** Porque mediante la valoración de la fuerza muscular, del dolor y la amplitud articular, de cada uno de los pacientes geriátricos al iniciar y finalizar este trabajo de investigación, se fueron registrando los datos obtenidos en la evaluación fisioterapéutica.

**Explicativo:** Se conoció de forma explícita el aumento de la fuerza muscular de miembros inferiores de cada uno de los pacientes geriátricos que fueron evaluados al inicio y al final de esta investigación para verificar la eficacia del protocolo establecido de los ejercicios isométricos.

### **3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

**Exploratoria:** Se observó en el proyecto el problema, la disminución de la fuerza muscular en miembros inferiores en los pacientes geriátricos. De tal manera que se logró aumentar la fuerza por medio de los ejercicios aplicados.

**Aplicativo:** Porque se ejecutaron los ejercicios isométricos en tres fases de tratamiento conforme al avance de cada paciente.

### **3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**Método Analítico:** Se realizó la observación de la fuerza muscular de cada uno de los pacientes geriátricos, mediante el test de fuerza dentro de la evaluación fisioterapéutica, para lograr la correcta aplicación a cada paciente del protocolo de ejercicios establecido.

**Método Sintético:** Nos permitió observar la eficacia que brindan los ejercicios isométricos para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores de los pacientes geriátricos, mediante la evaluación fisioterapéutica final aplicada a cada uno de los pacientes.

### **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población para la investigación estuvo conformada de 23 pacientes geriátricos que acuden al área de fisioterapia de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo. La misma que se consideró como muestra por ser una población pequeña.

## **3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.6.1 Técnicas de Recolección de Datos**

**Historia Clínica:** Realizadas en base al modelo del Ministerio de Salud Pública, en la que se registraron datos relevantes de cada paciente geriátrico, incluyen el test de valoración de la fuerza muscular para miembros inferiores siendo esta una herramienta muy estratégica, la escala analógica (EVA) para evaluar el dolor y el test goniométrico para medir la amplitud articular.

Las fichas de valoración inicial dieron a conocer el estado funcional en que se encontraba cada paciente. Mientras que las fichas de valoración final reflejaron la mejoría de cada paciente posterior a la aplicación de los ejercicios isométricos empleados en la investigación.

### **3.6.2 Análisis e interpretación de los resultados**

Para la investigación se manejó una estadística descriptiva realizada por tablas de contenido, en las que se recopilaron los datos necesarios que permitieron lograr los objetivos, y establecer las conclusiones mediante la compilación y tabulación expresada en tablas.

Los datos fueron ingresados en el programa Microsoft Excel que permite obtener y establecer frecuencias, cuadros estadísticos y ejecutar el porcentaje de cada uno de los cuadros y la interpretación respectiva de acuerdo a las variables e información obtenida de las historias clínicas.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. TABLA POR EDAD

RANGO DE EDAD	PACIENTES	PORCENTAJE
65 a 69 años	7	30%
70 a 74 años	7	30%
75 a 79 años	2	10%
80 años a más	7	30%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

*Tabla 5. Tabla por edad  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

En esta tabla se detalla que los 23 pacientes geriátricos atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo con mayor déficit en la fuerza muscular comprenden las edades de: 65 a 69 años (7 pacientes) se encuentran en la pre-vejez lo que le permite al cuerpo adaptar diversos cambios fisiológicos y por ello presentar situaciones desfavorables de salud; 70 a 74 años (7 pacientes) gozan una vejez funcional estos pacientes presentan sarcopenia; de 75 a 79 años (2 pacientes) atraviesan la vejez plena tratan de tener mayor cuidado en su salud; de 80 años a más (7 pacientes) están en la vejez avanzada estos pacientes mantenían malos hábitos de salud en su juventud lo que acarreado mayor molestias. (33)

#### 4.1.2. TABLA POR GÉNERO

GÉNERO	PACIENTES	PORCENTAJE
MASCULINO	9	39%
FEMENINO	14	61%
TOTAL	23	100%

*Tabla 6. Tabla por género  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

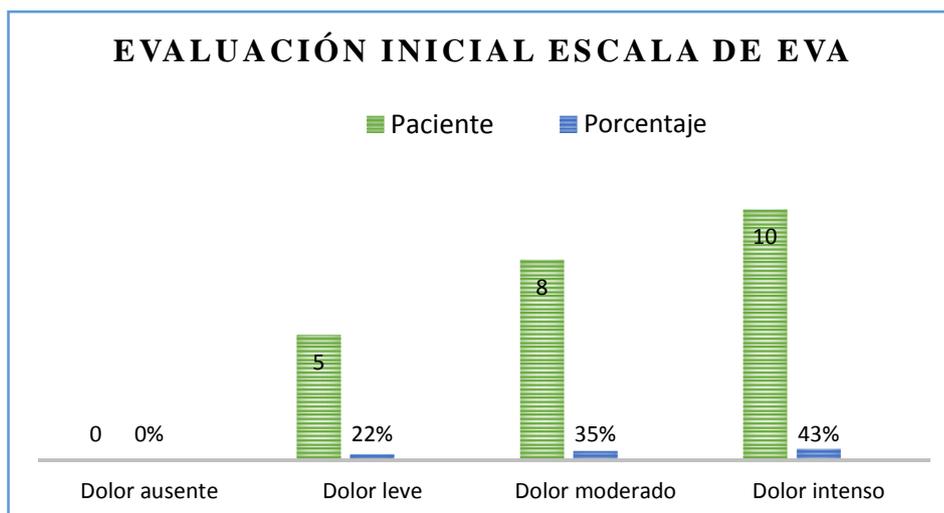
De los 23 pacientes geriátricos atendidos que acuden a la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, 9 pacientes son de género masculino que representa al 39 % de la población y 14 pacientes son de género femenino que corresponde al restante 61%, lo cual se determina incidencia de los mayores factores de riesgos en el género femenino debido a sus estilos de vida y a las actividades que han desarrollado a lo largo de su vida como el estado maternal, la agricultura, el comercio, los quehaceres del hogar por esto presentan un mayor deterioro en el sistema muscular. (34)

#### 4.1.3. TABLA DE ESCALA DE EVA VALORACIÓN DEL DOLOR

##### EVALUACIÓN INICIAL

TIPO DE DOLOR	PACIENTES	PORCENTAJE
Dolor ausente (0)	0	0%
Dolor leve (1-3)	5	22%
Dolor Moderado (4-6)	8	35%
Dolor intenso (7-10)	10	43%
TOTAL	23	100%

*Tabla 7. Escala de EVA valoración inicial.  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*



**Gráfico 1 Escala de EVA valoración inicial.**  
**Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto**  
**Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo**

### **ANÁLISIS:**

Los síntomas acompañados de la disminución de la fuerza muscular en miembros inferiores encontrados en esta investigación son el dolor por esto se realiza la valoración del dolor inicial a los 23 pacientes atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, en la escala de EVA el dolor ausente (0) no presentó ningún paciente, debido a que este grupo de pacientes es susceptible a presentar dolor por motivos de los cambios en el envejecimiento; 5 pacientes que componen el 22% está en parámetros del dolor leve (1-3), 8 pacientes enmarcan el 35% en cuanto al dolor moderado (4-6) y los 10 pacientes que equivalen el 43% refieren dolor intenso, esto se debe a presentar dolores musculares de miembros inferiores, porque estos pacientes presentan, gonartrosis, prótesis de rodilla.

#### 4.1.4. TABLA DE ESCALA DE EVA VALORACIÓN DEL DOLOR

##### EVALUACIÓN FINAL

TIPO DE DOLOR	PACIENTES	PORCENTAJE
Dolor ausente (0)	6	26%
Dolor leve (1-3)	10	43%
Dolor Moderado (4-6)	7	31%
Dolor intenso (7-10)	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

*Tabla 8. Escala de EVA valoración final.  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*



*Gráfico 2. Escala de EVA valoración final.  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

Esta tabla realizada de la valoración del dolor final a los 23 pacientes atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, se demuestra que 6 pacientes que corresponde el 26% no presentaron dolor; 10 pacientes establecen el 43% y culminan con parámetros del dolor leve (1-3), 7 pacientes consiguieron el 31% en cuanto al dolor moderado (4-6), se finaliza indicando que ningún paciente presentó dolor intenso. De tal manera se indica el beneficio alcanzado en esta valoración final al término de la aplicación de los ejercicios isométricos cada uno de los pacientes presentó disminución del dolor.

**4.1.5. TEST DE SENTARSE Y LEVANTARSE DE UNA SILLA PARA FUERZA MUSCULAR**

**EVALUACIÓN INICIAL**

<b>NÚMERO DE REPETICIONES</b>	<b>PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>10</b>	1	4%
<b>8</b>	3	13%
<b>6</b>	7	30%
<b>5</b>	6	26%
<b>3</b>	4	18%
<b>2</b>	2	9%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

*Tabla 9. Test de valoración de la fuerza muscular inicial  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

**ANÁLISIS:**

Mediante la valoración inicial de la fuerza muscular a los 23 pacientes atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo se describe que 7 pacientes que equivale al 30% lograron realizar 6 repeticiones obteniendo el valor mayor mientras que para el valor menor sólo 1 paciente que equivale al 4% del porcentaje total efectuó 10 repeticiones del test de sentarse y levantarse de la silla aplicado para la valoración de la fuerza muscular de los miembros inferiores. Lo que significa que existe una disminución parcial de la fuerza muscular en los pacientes atendidos.

#### 4.1.6. TEST DE SENTARSE Y LEVANTARSE DE UNA SILLA PARA FUERZA MUSCULAR

##### EVALUACIÓN FINAL

NÚMERO DE REPETICIONES	PACIENTES	PORCENTAJE
14	3	13%
12	9	39%
10	5	22%
8	4	17%
5	2	9%
3	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

*Tabla 10. Test de valoración de la fuerza muscular final  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

##### ANÁLISIS:

En la valoración final de la fuerza muscular los 23 pacientes atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo; indica que ningún paciente realizó 3 repeticiones lo cual es favorable porque se evidencia el aumento de la fuerza muscular que obtuvieron los pacientes, en cuanto al número de 5 repeticiones como valor menor sólo realizaron 2 pacientes lo que corresponde al 9%, mientras que para el valor mayor se aumentó a 14 repeticiones lo cual lo lograron 3 pacientes que corresponde al 13% del porcentaje total. Esto determina que la aplicación de los ejercicios isométricos fue eficaz y se alcanzaron los objetivos planteados en la investigación.

### 4.1.3. TEST GONIOMÉTRICO VALORACIÓN INICIAL

Pacientes	CADERA						RODILLA		PIE			
	Flexión 0-120°	Extensión 0-20°-30°	Abducción 0-45°	Aducción 0- 15°-20°	Rotación Interna 0-45°	Rotación Externa 0-45°	Flexión 0-135°	Extensión 135°-0	Flexión plantar 0-45°	Dorsiflexión e Inversión 0- 20°	Inversión 0-35°	Eversión 0-25°
Pac.Femenino	0-90°	0-18°	0-35°	0-15°	0-40°	0-42°	0-105°	105°-0	0-40°	0-18°	0-30°	0-20°
Pac.Femenino	0-95°	0-20°	0-40°	0-20°	0-38°	0-35°	0-110°	110°-0	0-38°	0-15°	0-25°	0-25°
Pac.Femenino	0-110°	0-25°	0-38°	0-15°	0-35°	0-32°	0-120°	120°-0	0-35°	0-20°	0-28°	0-22°
Pac.Femenino	0-80°	0-15°	0-30°	0-12°	0-30°	0-35°	0-110°	110°-0	0-32°	0-15°	0-26°	0-20°
Pac.Femenino	0-100°	0-20°	0-42°	0-18°	0-40°	0-40°	0-120°	120°-0	0-40°	0-18°	0-25°	0-18°
Pac.Femenino	0-90°	0-14°	0-35°	0-15°	0-35°	0-32°	0-105°	105°-0	0-38°	0-18°	0-30°	0-20°
Pac.Femenino	0-100°	0-18°	0-38°	0-20°	0-28°	0-30°	0-115°	115°-0	0-32°	0-16°	0-28°	0-22°
Pac.Femenino	0-110°	0-22°	0-38°	0-18°	0-35°	0-38°	0-120°	120°-0	0-40°	0-18°	0-25°	0-18°
Pac.Femenino	0-80°	0-15°	0-30°	0-14°	0-38°	0-40°	0-100°	100°-0	0-35°	0-15°	0-26°	0-22°
Pac.Femenino	0-110°	0-20°	0-40°	0-18°	0-40°	0-40°	0-130°	130°-0	0-38°	0-18°	0-30°	0-25°
Pac.Femenino	0-80°	0-18°	0-40°	0-15°	0-30°	0-38°	0-125°	125°-0	0-35°	0-20°	0-28°	0-20°
Pac.Femenino	0-90°	0-22°	0-38°	0-12°	0-42°	0-40°	0-120°	120°-0	0-42°	0-15°	0-25°	0-22°
Pac.Femenino	0-90°	0-20°	0-40°	0-14°	0-38°	0-42°	0-115°	115°-0	0-40°	0-20°	0-26°	0-20°
Pac.Femenino	0-100°	0-14°	0-32°	0-18°	0-35°	0-40°	0-120°	120°-0	0-35°	0-18°	0-32°	0-18°
Pac.Masculino	0-90°	0-18°	0-35°	0-15°	0-25°	0-30°	0-125°	125°-0	0-32°	0-15°	0-30°	0-24°
Pac.Masculino	0-90°	0-15°	0-40°	0-15°	0-35°	0-38°	0-100°	100°-0	0-42°	0-18°	0-32°	0-18°
Pac.Masculino	0-100°	0-20°	0-45°	0-18°	0-38°	0-42°	0-125°	125°-0	0-38°	0-20°	0-30°	0-22°
Pac.Masculino	0-110°	0-25°	0-35°	0-14°	0-45°	0-42°	0-120°	120°-0	0-40°	0-18°	0-30°	0-20°
Pac.Masculino	0-90°	0-15°	0-40°	0-12°	0-42°	0-40°	0-110°	110°-0	0-35°	0-15°	0-28°	0-20°
Pac.Masculino	0-115°	0-22°	0-45°	0-20°	0-45°	0-40°	0-125°	125°-0	0-42°	0-18°	0-32°	0-22°
Pac.Masculino	0-110°	0-25°	0-38°	0-15°	0-40°	0-38°	0-100°	100°-0	0-40°	0-20°	0-30°	0-25°
Pac.Masculino	0-110°	0-20°	0-40°	0-18°	0-40°	0-42°	0-125°	125°-0	0-45°	0-20°	0-35°	0-24°
Pac.Masculino	0-100°	0-15°	0-35°	0-12°	0-35°	0-38°	0-110°	110°-0	0-32°	0-15°	0-25°	0-25°

Tabla 11. Test goniométrico valoración inicial

Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto - Fuente: Asociación de Discapitados de Chimborazo

#### 4.1.4 TEST GONIOMÉTRICO VALORACIÓN FINAL

Pacientes	CADERA						RODILLA		PIE			
	Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Rotación Interna	Rotación Externa	Flexión	Extensión	Flexión plantar	Dorsiflexión e Inversión	Inversión	Eversión
Pac.Femenino	0-100°	0-25°	0-40°	0-18°	0-40°	0-45°	0-115°	115°-0	0-45°	0-20°	0-34°	0-25°
Pac.Femenino	0-110°	0-28°	0-46°	0-20°	0-38°	0-40°	0-120°	120°-0	0-42°	0-18°	0-28°	0-25°
Pac.Femenino	0-120°	0-30°	0-42°	0-18°	0-35°	0-38°	0-132°	132°-0	0-40°	0-20°	0-32°	0-25°
Pac.Femenino	0-100°	0-22°	0-38°	0-18°	0-30°	0-32°	0-125°	125°-0	0-32°	0-15°	0-26°	0-20°
Pac.Femenino	0-110°	0-25°	0-45°	0-20°	0-40°	0-42°	0-128°	128°-0	0-44°	0-20°	0-30°	0-25°
Pac.Femenino	0-100°	0-20°	0-42°	0-18°	0-35°	0-38°	0-112°	112°-0	0-45°	0-18°	0-35°	0-24°
Pac.Femenino	0-110°	0-28°	0-45°	0-20°	0-28°	0-36°	0-126°	126°-0	0-40°	0-16°	0-35°	0-25°
Pac.Femenino	0-115°	0-30°	0-42°	0-18°	0-35°	0-42°	0-132°	132°-0	0-45°	0-18°	0-30°	0-22°
Pac.Femenino	0-95°	0-20°	0-38°	0-18°	0-38°	0-44°	0-120°	120°-0	0-44°	0-18°	0-32°	0-24°
Pac.Femenino	0-118°	0-25°	0-45°	0-20°	0-40°	0-45°	0-135°	135°-0	0-42°	0-20°	0-34°	0-25°
Pac.Femenino	0-105°	0-22°	0-44°	0-18°	0-30°	0-44°	0-134°	134°-0	0-35°	0-15°	0-25°	0-22°
Pac.Femenino	0-115°	0-28°	0-42°	0-18°	0-42°	0-44°	0-120°	120°-0	0-42°	0-20°	0-28°	0-25°
Pac.Femenino	0-110°	0-25°	0-45°	0-20°	0-38°	0-45°	0-124°	124°-0	0-40°	0-20°	0-26°	0-20°
Pac.Femenino	0-112°	0-20°	0-40°	0-20°	0-35°	0-45°	0-120°	120°-0	0-44°	0-18°	0-35°	0-24°
Pac.Masculino	0-100°	0-25°	0-40°	0-18°	0-25°	0-40°	0-132°	132°-0	0-32°	0-15°	0-30°	0-24°
Pac.Masculino	0-112°	0-22°	0-45°	0-20°	0-35°	0-42°	0-115°	115°-0	0-45°	0-20°	0-34°	0-22°
Pac.Masculino	0-110°	0-28°	0-45°	0-20°	0-38°	0-45°	0-135°	135°-0	0-44°	0-20°	0-35°	0-24°
Pac.Masculino	0-115°	0-30°	0-38°	0-18°	0-45°	0-44°	0-130°	130°-0	0-44°	0-20°	0-34°	0-25°
Pac.Masculino	0-100°	0-22°	0-42°	0-15°	0-42°	0-44°	0-110°	110°-0	0-40°	0-18°	0-32°	0-25°
Pac.Masculino	0-120°	0-28°	0-45°	0-20°	0-45°	0-45°	0-134°	134°-0	0-45°	0-20°	0-35°	0-22°
Pac.Masculino	0-118°	0-30°	0-42°	0-18°	0-40°	0-45°	0-100°	100°-0	0-40°	0-20°	0-30°	0-25°
Pac.Masculino	0-120°	0-25°	0-44°	0-18°	0-40°	0-45°	0-135°	135°-0	0-45°	0-20°	0-35°	0-24°
Pac.Masculino	0-112°	0-22°	0-45°	0-16°	0-35°	0-42°	0-110°	110°-0	0-32°	0-15°	0-25°	0-25°

Tabla 12. Test goniométrico valoración final

Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto - Fuente: Asociación de Discapitados de Chimborazo

En las tablas anteriores se muestran los valores de la evaluación inicial y final de la valoración goniométrica realizada a los pacientes. Después de la aplicación de los ejercicios isométricos.

#### 4.1.5 PACIENTES CON MEJORÍA EN LA GONIOMETRÍA DE CADERA

<b>GÉNERO</b>	<b>N° DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>FEMENINO</b>	14	61%
<b>MASCULINO</b>	9	39%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

*Tabla 13. Mejoría en la goniometría de cadera  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

La valoración goniométrica también se tomó en cuenta debido a que los pacientes también presentaban disfunción en la amplitud articular para ello se muestran estos primeros resultados obtenidos de la valoración de la goniometría de la cadera a los 23 pacientes atendidos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo, los cuales todos tuvieron mejoría debido a que ellos realizaron de manera correcta los ejercicios isométricos empleados para esta región del cuerpo.

#### 4.1.6 PACIENTES CON MEJORÍA EN LA GONIOMETRÍA DE RODILLA

<b>GÉNERO</b>	<b>N° DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE POR GÉNERO</b>	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>
<b>FEMENINO</b>	12	<b>85.71%</b>	<b>52.17%</b>
<b>MASCULINO</b>	6	<b>66.66%</b>	<b>26.08%</b>

*Tabla 14. Mejoría en la goniometría de rodilla  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

## ANÁLISIS:

Se indica en la tabla que de un total de 14 pacientes de género femenino 12 presentaron mejoría en la goniometría de rodilla lo que equivale al 85,71 % del total de pacientes mujeres y el 52.17% de la población global, mientras que hubieron 6 pacientes de género masculino que presentaron mejoría en la goniometría de rodilla representando así el 66.66% del total de pacientes varones y el 26.08% de la población global.

### 4.1.7 PACIENTES QUE NO MEJORARON EN LA GONIOMETRÍA DE RODILLA

GÉNERO	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJE POR GÉNERO	PORCENTAJE TOTAL
FEMENINO	2	14.28%	8.69%
MASCULINO	3	33.33%	13.04%

*Tabla 15. Pacientes que no mejoraron en la goniometría de rodilla  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

## ANÁLISIS:

Se observa en este caso que del total de pacientes de género femenino 2 no presentaron mejoría en la goniometría de la rodilla en ninguno de los movimientos de la biomecánica lo que representa al 14.28% de las pacientes y el 8.69% de la población global, mientras que para el género masculino 3 pacientes tampoco presentaron mejoría representando así al 33.33% y 13.04 % de la población total tomada en esta investigación. Esto debido a que los pacientes abarcados en este grupo fueron pacientes con artrosis y prótesis de rodilla.

#### 4.1.8 RESULTADO GLOBAL EN GONIOMETRÍA DE RODILLA

<b>PORCENTAJE DE PACIENTES CON MEJORÍA</b>	<b>PORCENTAJE DE PACIENTES SIN MEJORÍA</b>
78.27%	21.73%
<b>TOTAL: 100%</b>	

*Tabla 16. Resultado global en goniometría de rodilla  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

Esta tabla demuestra el porcentaje de pacientes que obtuvieron mejoría y de aquellos pacientes que no presentaron mejoría en la goniometría de la biomecánica de la rodilla, con un total de 78.27% para pacientes con mejoría, mientras que el 21.73% que equivale a los pacientes que intervinieron en la investigación y no han presentaron mejoría alguna.

#### 4.1.9 PACIENTES CON MEJORÍA EN LA GONIOMETRÍA DEL PIE

<b>GÉNERO</b>	<b>Nº DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE POR GÉNERO</b>	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>
<b>FEMENINO</b>	10	<b>71.42%</b>	<b>43.47%</b>
<b>MASCULINO</b>	5	<b>55.55%</b>	<b>21.73%</b>

*Tabla 17. Mejoría en la goniometría de pie  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

Se indica en la tabla que de un total de 14 pacientes de género femenino 10 presentaron mejoría en la goniometría del pie lo que equivale al 71.42 % del total de pacientes mujeres y el 43.47% de la población global, mientras que hubieron 5 pacientes de género masculino que representa el 55.55% de pacientes varones y el 21.73% de la población global.

#### 4.1.10 PACIENTES QUE NO MEJORARON EN LA GONIOMETRÍA DEL PIE

GÉNERO	N° DE PACIENTES	PORCENTAJE POR	PORCENTAJE
		GÉNERO	TOTAL
FEMENINO	4	28.57%	17.39%
MASCULINO	4	44.44%	17.39%

*Tabla 18. Pacientes que no mejoraron en la goniometría del pie  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

Se determina en esta tabla que del total de pacientes de género femenino 4 no presentaron mejoría en la goniometría del pie en ninguno de los movimientos de la biomecánica lo que representa el 28.57% de las pacientes y el 17.39% de la población global, de la misma manera para el género masculino 4 pacientes tampoco presentaron mejoría lo que equivale 44.44% de los pacientes y 17.39% de la población total tomada en esta investigación.

#### 4.1.11 RESULTADO GLOBAL EN GONIOMETRÍA DEL PIE

PORCENTAJE DE PACIENTES CON MEJORÍA	PORCENTAJE DE PACIENTES SIN MEJORÍA
65.22%	34.78%
<b>TOTAL: 100%</b>	

*Tabla 19. Resultado global en goniometría del pie  
Elaborado por: Helen Decimavilla Quinto  
Fuente: Asociación de Discapacitados de Chimborazo*

#### ANÁLISIS:

Se establece en esta tabla el porcentaje de pacientes que obtuvieron mejoría y de aquellos pacientes que no presentaron mejoría en la goniometría de la biomecánica del pie, con un total de 65.22% para pacientes con mejoría, mientras que el 34.78% que equivale a los pacientes que intervinieron en la investigación y que no presentaron mejoría alguna.

## 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante el desarrollo del trabajo de investigación al realizar el levantamiento de la historia clínica a cada uno de los pacientes geriátricos, empezando por definir la edad de los pacientes que participaron en este proyecto por rango edades según lo considera la OMS, el rango de 65 a 69 años: 7 pacientes; entre 70 a 74 años: 7 pacientes; entre 75 a 79 años: 2 pacientes y de 80 años a más: 7 pacientes. Con relación al género masculino se contó con 9 pacientes y para el género femenino 14 pacientes, por lo que se considera mayormente la prevalencia que las mujeres tienen mayores problemas de deficiencia muscular a diferencia de los varones en esta etapa del ser humano. En cuanto a la valoración inicial del dolor realizada mediante la escala analógica de (EVA) presentaron dolor intenso (7- 10) un 43%, para el dolor moderado (4 -6) presentaron 8 pacientes lo que equivale al 35%, mientras que un 22% del porcentaje total de los pacientes presentaban dolor leve, asumiendo que el dolor es una característica que se acompaña en las molestias de sus miembros inferiores. En la aplicación inicial del test de la fuerza muscular un 9% de los pacientes realizaron 2 repeticiones, mientras que un 18% de los pacientes realizaron 3 repeticiones, el 26% de los pacientes realizaron 5 repeticiones, un 30% de pacientes realizaron 6 repeticiones, el 13% de los pacientes lograron realizar 8 repeticiones y un 4% llegaron a realizar 10 repeticiones; esto debido a la disminución de la fuerza muscular que presentan los adultos mayores como parte del cambio fisiológico que sufren sus miembros inferiores. En la valoración de la goniometría del miembro inferior lo realizamos en cadera, rodilla y pie en sus movimientos más principales.

En la aplicación de los ejercicios isométricos mediante la Técnica de Troisier se efectuaron por fases lo que consistía en efectuar 10 repeticiones de 6 segundos de contracción con un tiempo de reposo de 6 segundos, con una resistencia del 50% de la fuerza máxima y 1 serie para la primera fase, en la segunda fase se aumentó a 15

repeticiones y 3 series, para la última fase con 20 repeticiones y 4 series con la finalidad de cumplir el objetivo que tuvo la investigación.

Luego de la ejecución de los ejercicios isométricos se obtuvieron los resultados en los que se evidencia la mejoría tanto en el dolor, como en la fuerza muscular y en amplitud de movimiento, en relación al dolor para la valoración final se muestra que 6 pacientes representando el 26% ya no presentaron dolor alguno, 10 pacientes presentaron dolor leve (1-3) que indican el 43%, 7 pacientes alcanzaron dolor moderado (4- 6) siendo el 31%, y finalmente ningún paciente presentó dolor intenso. En la aplicación final del test de la fuerza muscular el 9% de los pacientes realizaron 5 repeticiones, mientras que un 17% de los pacientes realizaron 8 repeticiones, el 22% de los pacientes realizaron 10 repeticiones, el 39% de pacientes realizaron 12 repeticiones, el 13% de los pacientes lograron realizar 14 repeticiones lo que define el aumento de número de repeticiones hasta 14; consiguiendo el objetivo principal de la investigación. En cuanto a la valoración goniométrica final se destaca la mejoría que obtuvieron todos los pacientes en la goniometría de toda la biomecánica de cadera, mientras que el resultado global en la goniometría de rodilla se determina al 78.27% de pacientes con mejoría y el 21.73% sin mejoría y en el resultado global de goniometría del pie obtuvieron el 65.22% pacientes con mejoría y el 34.78% pacientes sin mejoría quedando así demostrada la eficacia de los ejercicios isométricos mediante la técnica de Troisier en el fortalecimiento de los miembros inferiores en los pacientes geriátricos, se destaca que la ejecución constante y con disciplina, han conseguido mejora y cuyo resultado se ha visto reflejado en esta investigación.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La evaluación inicial de los pacientes geriátricos se realizó mediante el empleo de una historia clínica geriátrica, a través de los test de valoración de la fuerza muscular de miembros inferiores, la escala del dolor (EVA) y la valoración goniométrica se observó la disminución de la fuerza muscular acompañada de dolor moderado e intenso con mayor prevalencia y dificultades en la amplitud de movimiento de los miembros inferiores de los pacientes geriátricos, ocasionando molestias para realizar las actividades diarias.
- La aplicación de los ejercicios isométricos mediante la técnica de troisier son eficaces debido a que se logró fortalecer los músculos de miembros inferiores de los pacientes geriátricos.
- En la evaluación final realizada a cada paciente geriátrico, deduce que la aplicación de los ejercicios isométricos dieron resultados positivos, obteniendo aumento de la fuerza muscular, mejoría en la función articular y disminución del dolor de los miembros inferiores, debido a que son los principales síntomas que afectan a los adultos mayores en cuanto al sistema musculoesquelético, todo explícitamente evaluado a través del test de la fuerza muscular, la valoración goniométrica y la escala analógica de Eva (escala del dolor).

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Debe aplicarse la historia clínica geriátrica y realizar una adecuada valoración fisioterapéutica para identificar la condición inicial en la que se encuentran los pacientes geriátricos, para emplear un tratamiento correcto, con la finalidad de disminuir las molestias que ocasiona el envejecimiento en cuanto al sistema musculoesquelético como es la disminución de la fuerza muscular, funcionalidad articular y dolor, con el fin de proporcionarles beneficios para su salud y para el desarrollo de las actividades diarias, para de esta manera obtener resultados positivos al finalizar el tratamiento.
- En la prevalencia de la disminución de la fuerza de los miembros inferiores, se recomienda a los pacientes geriátricos ejecutar ejercicios isométricos también en casa, ya que con este estudio se comprobó la efectividad del aumento de la fuerza muscular y función articular, para evitar complicaciones en el sistema musculoesquelético.
- Realizar una evaluación final a cada paciente geriátrico para evidenciar el estado de evolución luego de la aplicación de los ejercicios isométricos, ya que se comprobó al culminar la investigación que ha mejorado positivamente su fuerza muscular, función articular y disminución del dolor, para proporcionar el estado de salud y la calidad de vida en forma integral. Por lo tanto se les indica a los profesionales de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo que apliquen los ejercicios como parte del tratamiento que brindan al adulto mayor.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Geriatria INd. Instituto Nacional de Geriatria -Secretaria de Salud. [Online].; 2015 [cited 2015 30 Miércoles. Available from: <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/menu5/envejecimiento.html>.
2. Rehabilitación TFeeyR. Ejercicios Isométricos. 2017. Como le explico al paciente un ejercicio isometrico de la musculatura externa del tobillo.En que posición debe colocarse.Como debe hacer el ejercicio, el tiempo u las repeticiones.
3. prensa Cd. Organización mundial de la Salud. [Online].; 2015 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>.
4. Salud OMdl. Organización Mundial de la Salud- Envejecimiento. [Online].; 2017 [cited 2017 Mayo. Available from: <http://www.who.int/topics/ageing/es/>.
5. EL TELÉGRAFO. [Online].; 2014 [cited 2014 Marzo 22. Available from: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/palabra-mayor/17/ecuador-dejaria-de-ser-un-pais-joven-en-2050>.
6. Chimborazo DLP. Diario La Prensa Chimborazo. [Online].; 2017 [cited 2017 Septiembre 09. Available from: [http://www.laprensa.com.ec/interna.asp?id=13802#.Wf9\\_RfnWzIU](http://www.laprensa.com.ec/interna.asp?id=13802#.Wf9_RfnWzIU).
7. Lcdo.Francisco Emigdio Marroquín Calleja. Anatomía y Fisiología Humana. [Online].; 2012 [cited 2012 Diciembre 12. Available from: <http://anatomayfisiologahumana.blogspot.com/2010/12/sistema-muscular.html>.
8. Rodríguez JJ. [www.cibertareas.com](http://www.cibertareas.com). [Online].; 2012 [cited 2012 Marzo 25. Available from: <https://cibertareas.info/sistema-muscular-anatomia.html>.
9. Jiménez Rodríguez J. Hombre y Salud. [Online].; 2012 [cited 2012. Available from: <https://sistemaosteomuscularjgs.wordpress.com/recursos/>.
- 10 Dufour M. Anatomía de miembros inferiores. ELSEVIER Masson SAS. 2012 . Octubre;(27-005-A-10).
- 11 Merino. JPPyM. EcuRed. [Online].; 2011 [cited 2011. Available from: <https://definicion.de/contraccion-muscular/>.
- 12 Isabel A. Sánchez F. Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular. Revista Colombiana de Cardiología. 2009 Noviembre/Diciembre; 16(6).

- 13 Heredia JR. Iniciación del entrenamiento de fuerza. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2016 Marzo; 9(1 - Pág 41-49).
- 14 E, Brown. Entrenamiento de la Fuerza Rondinone S, editor. Madrid, España: Médica Panamericana; 2008.
- 15 Martínez-Lentisco MdM. Valoración en Fisioterapia. International Journal of Developmental and Educational Psychology. 2016 Febrero; 1(1).
- 16 Verde L. Iaria. [Online].; 2012 [cited 2012 Diciembre. Available from: <http://www.laria.com/docs/sections/areaDolor/escalasValoracion/EscalasValoracionDolor.pdf>.
- 17 Baigorri CB. Valoración funcional en personas mayores. efDeportes.com. 2008 Diciembre;(217).
- 18 Enfemenino. [Online].; 2010 [cited 2010 Marzo 13. Available from: <http://ocio.enfemenino.com/foro/quiero-aprender-a-hacer-ejercicios-isometricos-fd257870>.
- 19 Procopio M. Entrenamiento Isométrico de la Fuerza. Portal Fitness. 2017 Octubre;(14).
- 20 Chavez J. Ejercicios isométricos: la actividad para ponerse en forma sin hacer un solo movimiento. Ejercicio y Salud. 2016 Abri.
- 21 Valderas C. Vital Apta Sport. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo Viernes. Available from: <https://aptavs.com/articulos/ejercicios-isometricos>.
- 22 Lozano D. Fitnes Pedia. [Online].; 2015 [cited 2015 Abril 11. Available from: <http://www.fitnespedia.com/2015/11/entrenamiento-isometrico.html>.
- 23 Jiménez CBF. Principales ejercicios para el entrenamiento de la fuerza. In Jiménez CBF. Entrenamiento de la fuerza. Madrid: Panamericana; 2008. p. 55-60.
- 24 Hernández L. Ejercicio isométrico , Qué es y para qué sirve. Alimenta tu bienestar. 2015 Agosto; 14(3).
- 25 Ucha F. Definición ABC. [Online].; 2012 [cited 2012 Julio 06. Available from: <https://www.definicionabc.com/?s=Anciano>.
- 26 Salud OMDl. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2015 [cited 2015 Septiembre. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873_spa.pdf).

- 27 Fematt\* FMÁ. Definición y objetivos de la geriatría. El Residente. 2010 Mayo-  
. Agosto; 5(2 ).
- 28 Salech DF. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento-Physiological changes  
. associated with normal aging. Clínica Las Condes. 2012 Enero; 23(1).
- 29 Licon G. Enfermería Geriátrica. [Online].; 2013 [cited 2013 Marzo 26. Available  
. from: <http://adulto-mayorcito.blogspot.com/2013/03/cambios-en-el-envejecimiento.ht>.
- 30 Dr. Tango I. Medline Plus; Cambios en huesos, músculos y articulaciones por el  
. envejecimiento. [Online].; 2016 [cited 2016 Agosto 22. Available from:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004015.htm>.
- 31 Salech F. Revista Médica Clínica Las Condes. 2012 Enero; 23(1).  
.
- 32 Abreu MR. Programa para la mejora de la fuerza-resistencia del adulto mayor.  
. Ef.Deportes.com. 2010 Abril;(143).
- 33 Karen RD. Universidad del Rosario Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.  
. [Online].; 2011 [cited 2011 Enero 22. Available from:  
[http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/dd/dd857fc5-5a01-4355-b07a-e2f0720b216b.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/dd/dd857fc5-5a01-4355-b07a-e2f0720b216b.pdf).
- 34 U.S. National Library of Medicine. Medline Plus- Cambios en huesos, músculos y  
. articulaciones por el envejecimiento. [Online].; 2017 [cited 2017 Agosto 03.  
Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004015.htm>.

**ANEXOS**

**ANEXO 1.  
CONSENTIMIENTO INFORMADO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**



**UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**ACEPTACIÓN DE TRATAMIENTO:** Ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores en pacientes geriátricos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo.

YO.....

Con cedula de identidad No.....

Domiciliado en la ciudad de Riobamba.

Declaro en honor a la verdad que acepto voluntariamente la aplicación de los ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores, y a la vez haber sido correctamente informado (a) y de manera pertinente por la Srta. Helen Decimavilla Quinto estudiante de la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional De Chimborazo acerca del tratamiento al que voy a ser sometido(a) el mismo que consta de los siguientes componentes:

- Historia clínica fisioterapéutica
- Evaluación inicial con el Test de fuerza muscular para miembros inferiores al inicio del proceso
- Evaluación inicial con la Escala de EVA para valoración del dolor al inicio del proceso
- Evaluación inicial con el Test goniométrico al inicio del proceso
- Aplicación de los ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores.

- Evaluación final con el Test de fuerza muscular para miembros inferiores al inicio del proceso
- Evaluación final con la Escala de EVA para valoración del dolor al inicio del proceso
- Evaluación final con el Test goniométrico al inicio del proceso

Declaro también que autorizo el uso del registro fotográfico tomado durante el proceso, facultando al interesado hacer uso del mismo en lo que creyere conveniente. Estando al tanto de la manera en la que se manejara el proceso y lo que involucra, manifiesto mi conformidad para someterme a dicho proceso de manera regular estando bajo la supervisión de la estudiante la misma que estará exenta de responsabilidad en caso de presentarse alguna anormalidad así como también el Personal de Terapia Física de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo.

En señal de conformidad firmo este documento.

**FIRMA DEL PACIENTE**

<p><b>HUELLA DACTILAR ÍNDICE DERECHO</b></p>
--------------------------------------------------

**Nombre:**.....

**C.I.:**.....

**Fecha:**.....

**ANEXO 2.**

**HISTORIA CLÍNICA FISIOTERAPÉUTICA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA  
FICHA DE VARORACIÓN (GERIÁTRICA)**



**FICHA DE VARORACIÓN (GERIÁTRICA)**

**Proyecto de investigación:** Ejercicios isométricos para fortalecer miembros inferiores en pacientes geriátricos de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo

**Institución:** Asociación de Discapacitados de Chimborazo

Datos del Paciente		Fecha de atención:		Numero de HCL:
Apellidos y Nombres:			Edad:	
Fecha de Nacimiento (dd/mm/aaaa):		Nº. De Cédula de ciudadanía ó Nº. De pasaporte:		
Sexo:	Femenino	Masculino	Estado civil:	Nacionalidad:
Establecimiento:		Auto identificación étnica:		
Domicilio:		Provincia:		
		Cantón:		
		Parroquia:		
<b>1. (ANAMNESIS) MOTIVO DE CONSULTA</b>				
<b>2. ANTECEDENTES PERSONALES</b>				
<b>3. ENFERMEDAD O PROBLEMA ACTUAL</b>				
<b>4. DIAGNÓSTICO</b>				
<b>5. HÁBITOS</b>				
Aplicación de prueba o escala de EVA de valoración del dolor.				
				<p align="center"><b>ESCALA DEL DOLOR</b></p> <p>INICIAL:.....</p> <p>FINAL :.....</p>
<b>EXÁMEN FÍSICO : INSPECCIÓN</b>			<b>PALPACIÓN:</b>	

**TEST MUSCULAR PARA MIEMBROS INFERIORES LEVANTARSE Y SENTARSE DE LA SILLA**

<b>REPETICIONES</b>	<b>VALORACIÓN INICIAL</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>
2		
3		
5		
6		
8		
10		
12		

**TEST GONIOMÉTRICO**

<b>Movimiento</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Movimiento</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Movimiento</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>Cadera</b>			<b>Rodilla</b>			<b>Pie</b>		
<b>Flexión</b>			<b>Flexión</b>			<b>Flexión plantar</b>		
<b>Extensión</b>			<b>Extensión</b>			<b>Dorsiflexión e inversión</b>		
<b>Abducción</b>						<b>Inversión</b>		
<b>Aducción</b>						<b>Eversión</b>		
<b>Rotación interna</b>								
<b>Rotación interna</b>								

### ANEXO 3.

## IMÁGENES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**Ejercicio de la primera fase**

**Elaborado por:** Helen Decimavilla Quinto

**Fuente:** Fotografía obtenida de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo



**Ejercicio de la primera fase**

**Elaborado por:** Helen Decimavilla Quinto

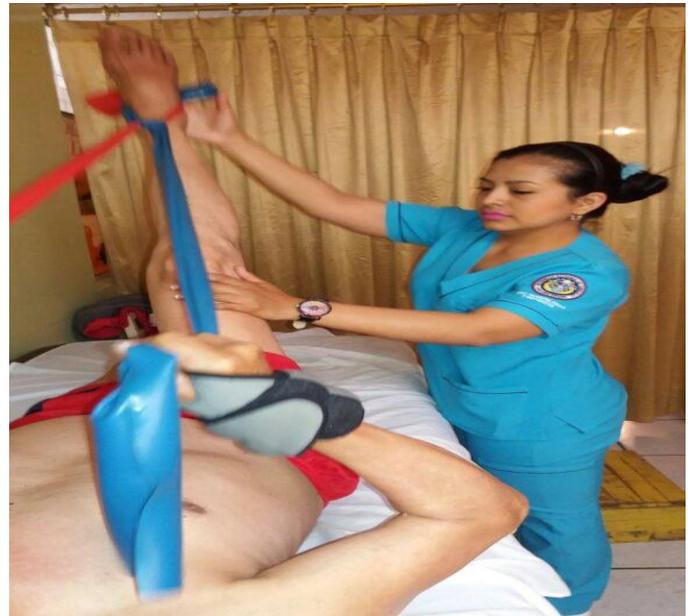
**Fuente:** Fotografía obtenida de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo



**Ejercicio de la segunda fase**

**Elaborado por:** Helen Decimavilla Quinto

**Fuente:** Fotografía obtenida de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo



**Ejercicios de la tercera fase**

**Elaborado por:** Helen Decimavilla Quinto

**Fuente:** Fotografías obtenidas de la Asociación de Discapacitados de Chimborazo