



**UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y**  
**REHABILITACIÓN MENCIÓN**  
**NEUROMUSCULOESQUELÉTICA**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE**  
**DESARROLLO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de  
Magíster en “Neuromusculoesquelética”

**Tema:** “Efectividad de los Ejercicios de Frenkel en Adultos Mayores  
para Mejorar el Equilibrio”.

**Autor(a):** Lcda. Jazmín Micaela Montero Guizado

**Director(a):** Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora

Ambato-Ecuador

2021

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud.

El tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidió por la Lcda. Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto e integrado por los señores: Lic. Mg. Gabriela Estefanía Robalino Morales y Lic. Mg. Lucía Fernanda Flores Santy, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: **“Efectividad de los Ejercicios de Frenkel en Adultos Mayores para Mejorar el Equilibrio”**, elaborado y presentado por la Licenciada Jazmín Micaela Montero Guizado, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelética; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

---

Lcda. Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto

**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**

---

Lic. Mg. Gabriela Estefanía Robalino Morales

**Miembro del Tribunal de Defensa**

---

Lic. Mg. Lucía Fernanda Flores Santy

**Miembro del Tribunal de Defensa**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: **“EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE FRENKEL EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO”**, le corresponde exclusivamente a la Licenciada Jazmín Micaela Montero Guizado, Autora bajo la Dirección de la Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora, Directora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

---

Lcda. Ft Jazmín Micaela Montero Guizado

C.I: 060433580-2

**AUTORA**

---

Lcda. Mg. María Narciza Cedeño Zamora

C.I: 180199164-5

**DIRECTORA**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible, para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

---

Lcda. Ft Jazmín Micaela Montero Guizado

C.I: 060433580-2

**AUTORA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN**

**Tema:** “EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE FRENKEL EN ADULTOS MAYORES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO”.

**Autor:** Jazmín Micaela Montero Guizado

**Grado académico:** Magister

**Correo electrónico:** mikamontero1994@gmail.com

**Director:** Lcda. María Narciza Cedeño Zamora, Magister

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

La línea de investigación a la que se rige este proyecto de investigación es intervención: protocolos de tratamiento en afecciones neuromusculares.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo investigativo dedico con todo mi corazón a mis padres Raúl Montero y Blanca Guizado quienes amo con mi vida y han sido mi apoyo incondicional en las buenas y en las malas; me han forjado por el camino correcto en cada uno de mis pasos y han estado en todas las etapas de mi vida en cada uno de mis logros.

A mi hermana menor Yuliza Montero que es muy especial para mi pues ella ha sido mi fuerza, mi motor para salir adelante y poder darle un buen ejemplo para que salga adelante y sepa que todo lo que uno se propone en la vida se puede lograr.

Jazmín Micaela Montero Guizado

## **AGRADECIMIENTOS**

“Desarrolla una actitud de gratitud, da gracias por todo lo que te sucede, sabiendo que cada paso que das te va a llevar a lograr algo mejor.”

Brian Tracy.

Agradezco infinitamente en primer lugar a Dios que me ha da la todos los días la oportunidad de levantarme, de tener vida, salud y sabiduría para tomar decisiones correctas y no dejarme vencer por las adversidades que se han presentado en mi vida.

Gracias totales a mis padres que siempre están conmigo, a mi hermana, a mi novio a cada uno de los docentes que me acompañaron en este proceso de formación académica; a cada uno de mis compañeros que compartieron muchas alegrías en esta etapa de mi vida.

En especial a mi pequeño angelito que viene en camino, no ha sido nada fácil pero gracias a él en los momentos difíciles me he puesto fuerte y he sabido salir adelante.

Simplemente gracias a todas las personas que estuvieron conmigo a lo largo de mi formación por la preocupación y el interés que mostraron en este tiempo.

## INDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTOS .....	vii
INDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	14
1.1. Introducción.....	14
1.2. Justificación.....	15
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivos Específicos .....	17
CAPÍTULO II .....	18
CAPITULO III.....	23
3.1. Ubicación.....	23
3.2. Equipos y materiales .....	23
3.3. Tipo de investigación .....	23
3.4. Prueba de hipótesis – pregunta científica .....	23
3.4.1. Pregunta científica .....	23
3.4.2. Hipótesis .....	24
3.5. Población y muestra .....	24
3.5.1. Criterios de inclusión .....	24
3.5.2. Criterios de exclusión .....	25
3.6. Recolección de la información .....	25
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico. ....	27
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados .....	28
3.8.1. Variables sociodemográficas .....	28
3.8.2. Variable dependiente .....	28



3.8.3 Variable independiente .....	28
3.9. Consideraciones éticas.....	28
CAPITULO IV .....	30
4.1. Variables sociodemográficas.....	30
4.2. Evaluación del estado inicial y final del equilibrio de los adultos mayores pertenecientes al Club Años Dorados mediante el test de Tinetti.....	30
4.2.1. Evaluación Inicial del Equilibrio .....	30
4.2.2. Evaluación Inicial de la Marcha .....	31
4.2.3. Evaluación de Riesgo de Caída Inicial .....	31
4.2.4 Evaluación del Equilibrio Final .....	32
4.2.5 Evaluación de la Marcha Final .....	32
4.2.6 Evaluación del Riesgo de Caída Final .....	33
4.2.7 Evaluación del Equilibrio Antes y Después de la Intervención.....	33
4.2.8 Evaluación de la Marcha Antes y Después de la Intervención.....	34
4.2.9 Evaluación del Riesgo de Caída Antes y Después de la Intervención.....	36
4.3 Evaluación de la efectividad del plan de tratamiento de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores del Club Años Dorados con deterioro del equilibrio. ....	37
4.4 Discusión .....	37
CAPITULO V .....	39
5.1 Conclusiones .....	39
5.2 Recomendaciones .....	39
5.3 Bibliografía.....	40
5.4 Anexos.....	44
5.4.1 Test de Tinetti .....	44
5.4.2 Consentimiento Informado .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables sociodemográficas de los Adultos Mayores que participaron en este estudio.....	30
Tabla 2. Evaluación Inicial del Equilibrio con el Test de Tinetti.....	31
Tabla 3. Evaluación Inicial de la Marcha con el Test de Tinetti.....	31
Tabla 4. Evaluación del Riesgo de Caída Inicial con el Test de Tinetti .....	32
Tabla 5. Evaluación del Equilibrio Después de la Intervención .....	32
Tabla 6. Evaluación de la Marcha Después de la Intervención .....	32
Tabla 7. Evaluación del Riesgo de Caída Después de la Intervención .....	33
Tabla 8. Equilibrio Inicial vs Equilibrio Final .....	34
Tabla 9. Prueba de Chi-cuadrado del Equilibrio Antes y Después de la Intervención .....	34
Tabla 10. Marcha Inicial vs Marcha Final .....	35
Tabla 11. Prueba de Chi-cuadrado de la Marcha Antes y Después de la Intervención. ....	36
Tabla 12. Riesgo de Caída Inicial vs Riesgo de Caída Final .....	36
Tabla 13. Prueba de Chi-cuadrado de Riesgo de Caída Antes y Después de la intervención.....	37
Tabla 14. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon .....	37

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó un enfoque cuantitativo de tipo prospectivo de intervención cuasi-experimental; en una población de 30 adultos mayores de edades de 65 a 75 años pertenecientes al Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello P. de la ciudad de Riobamba en el cual hubieron evaluaciones antes y después de la intervención; donde se ejecutó una serie de ejercicios de Frenkel. La información estadística y datos recolectados fueron analizados en el programa estadístico SPSS-V21 de IBM, se utilizó una pequeña encuesta para identificar las variables sociodemográficas (edad, sexo y ocupación) y luego se procedió a evaluar el estado del equilibrio de cada participante mediante el Test de Tinetti que consta de dos escalas (equilibrio y marcha); el mismo que nos da como resultado si existe o no riesgo de caída; evidenciando notablemente alteraciones en el equilibrio y marcha, en base a estos problemas se estructuró un plan de tratamiento mediante una serie de ejercicios de Frenkel en decúbito supino, sedestación y bipedestación que fueron aplicados a los participantes de este estudio, luego de la intervención se volvió a valorar, para conocer si el estado actual del equilibrio mejoró en esta población. Al aplicar los ejercicios de Frenkel se evidenció que fue de gran utilidad y mediante esta serie de ejercicios se pudo mejorar el equilibrio en un porcentaje importante, para comprobar la efectividad de la técnica se aplicó la Prueba de Wilcoxon al tratarse de variables categóricas numéricas la cual dio como resultado que el nivel de significancia corresponde a 0 y esto quiere decir que la hipótesis nula se rechaza comprobando que la serie de ejercicios de Frenkel que se realizaron en esta investigación fueron efectivos para cada adulto mayor que participo en la misma.

**Palabras claves:** Ejercicios de Frenkel, Adulto Mayor, Equilibrio, Test de Tinetti.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**MASTER'S PROGRAMME IN PHYSIOTHERAPY AND  
REHABILITATION**

**GENERAL INFORMATION**

**TOPIC:** "EFFECTIVENESS OF FRENKEL EXERCISES IN OLDER ADULTS  
TO IMPROVE BALANCE".

**Author:** Jazmín Micaela Montero Guizado

**Academic degree:** Master's degree

**E-mail:** mikamontero1994@gmail.com

**Director:** Lcda. María Narciza Cedeño Zamora, Magister

**RESEARCH LINE**

The line of research that governs this research project is intervention: treatment protocols in neuromusculoskeletal conditions.

## **ABSTRACT**

In the present research work, a quantitative approach of a prospective type of quasi-experimental intervention was accomplished; in a population of 30 older adults from 65 years old to 75 years old belonging to the Golden Years Club of the Geriatric Hospital Doctor Bolívar Arguello P. of Riobamba city in which there were evaluations before and after the intervention; where a series of Frenkel exercises was developed.

The statistical information and data collected were analyzed in IBM's SPSS-V21 statistical program, a small survey was used to identify the sociodemographic variables (age, sex and occupation) and then the state of balance of each participant was evaluated by means of the Tinetti test consisting of two scales (balance and progress); the same one that gives us as a result whether or not there is a risk of falling; evidencing notably alterations in balance and progress, based on these problems a treatment plan was structured through a series of Frenkel exercises in supine decubitus, sitting and standing that were applied to the participants of this study, after the assessment it was evaluated again to know if the current state of equilibrium improved in this population. When applying the Frenkel exercises it was evidenced that it was great utility and through this series of exercises the balance could be improved in an important percentage, to verify the effectiveness of the technique the Wilcoxon Test was applied as it was numerical categorical variables which result was that the level of significance corresponds to 0 and this means that the null hypothesis is rejected, verifying that the series of Frenkel exercises that were carried out in this investigation were effective for each older adult who participated in it.

**Keywords:** Frenkel exercises, Elderly, Balance, Tinetti test

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

En el presente trabajo de investigación se estudió los beneficios que tiene la aplicación de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para mejorar el equilibrio, evitar las caídas y tener una mejor calidad de vida. El mayor problema de los adultos mayores son las caídas debido a la pérdida de equilibrio; el cuerpo humano con el tiempo se deteriora y sufre una serie de cambios fisiológicos y dinámicos; estos cambios son complejos e individualizados que pueden actuar como un envejecimiento exitoso o conllevar a la muerte, se dan en el ámbito biológico(1).

La pérdida de equilibrio (PE) es un factor importante para sufrir una caída en adultos mayores, esto representa un problema mundial a nivel de salud(2). El miedo a caerse y el bajo nivel de equilibrio son obstáculos para realizar ejercicio físico en adultos mayores; sin embargo es muy importante mejorar los niveles de actividad física(3). Los ejercicios de Frenkel (EF) consisten en un programa para el cerebelo; ya que esta estructura es el motor principal para controlar el equilibrio; se los realiza en diferentes posiciones de forma lenta y con movimientos repetitivos(4).

Una de las actividades humanas básicas es el ejercicio físico. Con el tiempo el ser humano va desarrollando por varios años un organismo completo, que realiza múltiples tareas, desde grupos musculares grandes para correr, hasta tareas pequeñas para desarrollar una destreza manual fina(5). Se conoce que son los ejercicios de Frenkel; pero no se conoce como pueden ser aplicados a personas adultas mayores para mejorar el equilibrio y así evitar una caída que pueden conllevar hasta la muerte.

La entrada vestibular, visual y propioceptiva son señales que usa el cerebro para mantener el equilibrio y realizar reacciones motoras correctas que provienen del sistema nervioso central; por esta razón el deterioro del equilibrio es sumamente variable de un individuo a otro, si la deficiencia es mayor el sujeto tiene menor reacción ante una situación de riesgo o caída(6). Por lo tanto el objetivo de esta investigación es demostrar la efectividad de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para mejorar el equilibrio.

La pérdida de equilibrio en el adulto mayor es una de las causas principales para sufrir una caída; en el mundo adultos mayores de 65 años y más sufren una caída cada año aproximadamente del 28 al 35% y estos valores aumentan del 32 a 42 % en personas mayores a 70 años por el nivel de fragilidad. En un estudio realizado en América (región de América Latina / Caribe) en Barbados el 34% y en Chile el 21,6% de adultos mayores sufrieron una caída al año(7). En el Ecuador en una encuesta de Salud, Bienestar y envejecimiento realizada por el INEC en el año 2009 el 38,7% de adultos mayores de 65 a 74 años sufrieron una caída(8).

Se realizaron estudios comparativos de los ejercicios de Frenkel con diferentes ejercicios como Swiss ball en las medidas de equilibrio clínico en pacientes con neuropatía diabética tipo II; pero no existen estudios realizados a adultos mayores de los ejercicios de Frenkel para mejorar el equilibrio (9). Entonces ¿Cómo ayudarán los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para el equilibrio? ¿Qué ejercicios de Frenkel serán útiles para los adultos mayores?

Los factores más determinantes para el riesgo de una caída son las alteraciones del equilibrio y marcha; estas alteraciones depende del sistema visual, vestibular y propioceptivo que son estructuras relacionadas entre sí, el nivel de afectación, las consecuencias y los problemas en el adulto mayor van a ser de acuerdo a la estructura comprometida en los sistemas mencionados (10). Entonces, ¿Cuál es la efectividad de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para mejorar el equilibrio?

## **1.2. Justificación**

Este estudio sirve para determinar los beneficios de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para mejorar el equilibrio del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello de la provincia de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, se conoce que todo el mundo percibe de esta situación pero sin embargo no se le ha dado la importancia necesaria. La mayoría de adultos mayores sufren diferentes traumatismos debido a una caída; es por eso que se realizaron los ejercicios de Frenkel para ayudar a mejorar la coordinación y el control propioceptivo de cada uno de los adultos mayores.

Los beneficiarios directos fueron adultos mayores de 65 a 75 años de cualquier género que pertenecen al Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello, que voluntariamente aceptaron realizar este proyecto de investigación y que tengan algún tipo de problemas de equilibrio; para mediante un protocolo de ejercicios de

Frenkel lograr que cada adulto mayor tenga mayor independencia y realice las actividades de la vida diaria de mejor manera.

Esta investigación se justifica por su valor teórico con el fin de que los ejercicios de Frenkel aporten a esta investigación como un plan de tratamiento o estrategia de intervención en el área de salud para ser incorporada como una técnica para trabajar y aplicar en cada uno de nuestros pacientes a diario; así obtener resultados eficaces y una mejora rápida en el equilibrio, coordinación y control propioceptivo con cada uno de estos ejercicios argumentados con bases científicas para ser utilizados correctamente en los distintos protocolos de tratamiento.

Se conoce que los adultos mayores son personas frágiles que deben tener muchos más cuidados para que vivan su vejez de una manera plena y digna; es necesario que un adulto mayor realice distintas actividades para que tenga una mejor propiocepción, equilibrio y reacción ante una situación de riesgo de esta manera evitar una vida sedentaria. Se registran un total de 2205 casos de fracturas en el año 2016, 677 en hombres y 1528 en mujeres; indistintamente del género la incidencia cada año por 100,00 personas aumentan con la edad, a partir de los 70 a 89 años el porcentaje de fractura aumenta casi el doble en mujeres(11).

Es fundamental e importante mencionar que la presente investigación se realiza en la Universidad Técnica Ambato, en la facultad de Ciencias de la Salud, en la Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación mención Neuromusculoesquelética y se encuentra en la línea de investigación “protocolos de tratamiento en alteraciones musculoesqueléticas”.

De acuerdo a la edad y la fragilidad el número o frecuencia de caídas aumenta; el 20% ocurre en la noche y su gran mayoría por lo general en el día. El hombre tiene mayor probabilidad a caerse al estar activo en el aire libre; en cambio la mujer aumentan el riesgo de caer en su hogar; del 40 a 60 % las mujeres están más propensas a caerse y tienen el doble de probabilidades de sufrir una fractura que los hombres, por este motivo tanto para la salud como para la sociedad las caídas son un problema de gran relevancia en las personas de tercera edad(12).

Por este motivo es de gran importancia y muy innovador realizar los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para ayudar a mejorar la coordinación, equilibrio y



propiocepción, mediante los cuales el adulto mayor logra tener una mayor independencia, realizar sus actividades de mejor manera y sentirse un ente activo para la sociedad; de esta manera evitar caídas en el transcurso de su vida las mismas que en algunos casos pueden hacer que el adulto mayor se quede postrado en una cama y necesite de otra persona para su cuidado.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la efectividad de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores que pertenecen al Club Años Dorados para mejorar el equilibrio, del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello de la ciudad de Riobamba, durante el periodo Julio – Diciembre 2020.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el estado inicial y final del equilibrio mediante el Test de Tinetti de los adultos mayores pertenecientes al Club Años Dorados.
- Intervenir con el plan de tratamiento de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores del Club Años Dorados con deterioro del equilibrio.
- Comprobar la efectividad del plan de tratamiento de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores del Club Años Dorados.

## **CAPÍTULO II**

### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Se investigó el efecto de los ejercicios de Cawthorne-Cooksey y Frenkel sobre el equilibrio en 72 pacientes con esclerosis múltiple que de 15 a 55 años, se realizó en tres grupos; primer grupo Cawthorne-Cooksey, segundo grupo Frenkel, tercer grupo control; las intervenciones fueron durante 12 semanas , para realizar la medición utilizaron la Escala de equilibrio Berg; concluyendo que la puntuación de la Escala Berg Balance aumentó a 8.9 en el grupo Cawthorne – Cooksey y 2.3 en el grupo Frenkel, mientras que disminuyó a 1.2 en el grupo control(4).

En un estudio se investigó los factores asociados con la capacidad de equilibrio; en 9 comunidades incluyendo a la mayoría de adultos mayores de 60 años o más aproximadamente en un 95% con un total de 365 adultos mayores; la evaluación se realizó incluyendo varios factores con la prueba de alcance funcional para la poca capacidad de equilibrio; al finalizar los resultados fueron que 180 adultos mayores tenían poca capacidad de equilibrio (13).

En Colombia, se investigó los factores principales asociados con caídas recurrentes el cual se realizó con 224 adultos mayores de 60 años con problemas de mareos, vértigos y caídas; se ejecutó un protocolo que integra aspectos físicos, funcionales, cognoscitivos y sociales, con pruebas de alcance funcional, velocidad de la marcha e incorporarse a una silla; el resultado fue que los adultos mayores que tenían caídas recurrentes tenían mayor limitación funcional (14).

Se utilizó un protocolo previamente establecido por la clínica de inestabilidad, vértigo y caídas de la Universidad de Caldas que incluye aspectos sociodemográficos, físicos, funcionales, cognoscitivos y sociales.

Un estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados que tuvo como objetivo analizar el índice de caídas; se utilizó el método descriptivo transversal utilizando la Escala de Tinetti, Mini-examen Cognoscitivo, Escala de Barthel con variables sociodemográficas como sexo, edad, talla; dando como resultado que el 32% de 100 participantes tuvieron una caída por la pérdida de equilibrio, llegaron así a la conclusión de que el riesgo de sufrir una caída y padecer úlceras por presión es alto en esta población (15).

Rojhani-Barzintaj y Salimifard en un estudio de nombre Comparación de los efectos de dos tipos de ejercicios terapéuticos Frenkel vs Pelota Suiza sobre medidas de equilibrio clínico en pacientes con neuropatía diabética tipo II, en el cual se incluyeron 60 personas en 3 grupos primero, de 20 que realizó ejercicios de Frenkel, el segundo de 20 que realizó ejercicios con pelota y el tercero de 20 que fue un grupo control en los cuales recibieron 3 semanas de tratamiento y posterior a eso se les evaluó con las pruebas t pareadas y ANOVA las medidas de equilibrio clínico; obteniendo una mejoría significativa en los dos grupos en comparación con el grupo control (9).

Estrella- Castillo en un estudio de Alteraciones del equilibrio como predictoras de caídas en una muestra de adultos mayores de Mérida Yucatán, México, que tenía como objetivo valorar el riesgo de caída y para esto se trabajó con una población de 101 personas de 60 a 84 años siendo el 30% (30) hombres y el 70% (71) que cumplieron con los criterios de inclusión, se realizó la valoración mediante el Test de Tinetti y se dio seguimiento durante un mes, concluyendo que el 44% de hombres y el 56% de mujeres se cayeron y a partir de los 60 años presentan inestabilidad (16).

En un estudio denominado la percepción de beneficios y de mejora del equilibrio motriz en programas de actividad física en la tercera edad, participaron 90 adultos mayores, se evaluó el equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas mediante el Test de Tinetti para posterior aplicar un programa de ejercicios, que dio como resultado que después de la actividad física hubo un aumento en las relaciones sociales (100%), mayor motivación y un estado de ánimo positivo (71%) (17).

En un estudio realizado en un Hogar de Ancianos en España, que tuvo como objetivo evaluar el equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas mediante el Test de Tinetti, Time Up and Go, en 148 adultos mayores institucionalizados, se tomó una muestra de 42 divididos en dos grupos uno de control y otro experimental, los dos grupos recibieron un programa de ejercicios; el primer grupo recibió una adaptación de ejercicios combinados durante 12 semanas por 45 minutos y el segundo grupo recibió entrenamiento propioceptivo 2 veces por semana por (24 sesiones) por 55 minutos, resultó que el programa de ejercicios propioceptivos que recibió el segundo grupo da mejores resultados en el equilibrio y marcha (18).

Los ejercicios de Frenkel son útiles y necesarios para mejorar el equilibrio, propiocepción y control motor en giros, para que se puedan aprender de una manera

fácil se deben realizar de forma progresiva de lo más sencillo a lo más complejo y para poder trabajar el esquema corporal se deben hacerlos frente a un espejo, considerando los tres principios concentración de la atención, precisión y repetición (19).

Llevar una vida no sedentaria con una serie de ejercicios de equilibrio pueden ayudar a los adultos mayores a tener una independencia total; se puede observar que los ejercicios de fortalecimiento tienen amplia relación con los ejercicios de equilibrio por ende se puede decir que al realizar ejercicios de fortalecimiento también va a ver un notable mejoramiento en el equilibrio, postura y tono muscular; para en un futuro evitar caídas que puedan volver dependiente al adulto mayor (20).

En problemas de equilibrio la ejecución de los ejercicios de Frenkel en diferentes posiciones decúbito supino, sedente y en bipedestación son de gran importancia considerando el estado actual y general del paciente tanto en su estado mental como en su estado musculoesquelético. Llevar un registro minucioso del progreso ayudará a que el paciente quiera continuar con la terapia al iniciar los ejercicios de manera paulatina, sin esforzar ni cansar al paciente, iniciando con ejercicios con movimientos simples y progresivamente de acuerdo a la evolución ir aumentando la complejidad (21).

Para dar un concepto de las personas adultas mayores, los especialistas han recurrido a diferentes ideas, principios, doctrinas e interpretaciones, llegando así a la conclusión de que se debe considerarlos como un grupo etario que abarca a personas que tienen más de 65 años de edad. A este grupo de adultos mayores que cumplen este rango de edad se los consideran como tercera edad o ancianos(22).

El envejecimiento es un fenómeno inevitable que al pasar el tiempo se produce cambios funcionales y estructurales en todas las especies. Este desarrollo ocurre al momento de la fecundación luego de llegar a la madurez reproductora. Según pasa el tiempo es el resultado de la disminución de la capacidad de adaptación y el aumento de probabilidades de muerte, como consecuencia final de este proceso. En esta edad los cambios, las patologías son más frecuentes en el sistema cardiovascular, el sistema respiratorio, en los músculos, las articulaciones y las alteraciones en el metabolismo. Los cambios en los sistemas corporales que intervienen en el equilibrio son una consecuencia inevitable del envejecimiento(23).

Un envejecimiento no patológico se refiere a una vida sin enfermedades entendiendo como una vejez saludable; decir vejez no quiere decir enfermedad pero se puede relacionar que durante el envejecimiento hay mayor probabilidad de padecer alguna patología debido a los procesos fisiológicos que sufre nuestro cuerpo y sistemas; esto hará que haya consecuencias negativas y habrá mayor dificultad para realizar distintas actividades en el proceso de esta etapa de vida(24).

La inestabilidad en los adultos mayores se debe a varios factores, los mismos que están íntimamente relacionados con: alteraciones en los receptores involucrados en el sistema del equilibrio, fundamentalmente la visión y los receptores vestibulares, alteraciones en la ejecución motora tanto en el control postural como en la marcha, asociados a patologías musculoesqueléticas, patología neurológica asociada, déficit cognitivos y la administración no controlada de drogas psicoactivas(25).

Alteraciones oculares, vestibulares, de propiocepción, musculoesqueléticas, patología degenerativa articular, deterioro cognitivo son factores intrínsecos para sufrir una caída. Existen dos factores de riesgo relacionados íntimamente entre sí: la dificultad de mantenerse de pie sobre una pierna durante cinco segundos y la reducción del diámetro de la pantorrilla. Son dos mecanismos fisiopatológicos asociados en una caída. La disminución de respuesta y/o velocidad del arco reflejo el cual mantiene el equilibrio, la atrofia muscular y la deficiente mecánica articular que retrasan la realización a una respuesta rápida. El trastorno del equilibrio y los trastornos musculoesqueléticos son los dos factores para que se produzca una caída; condicionan una ausencia o deficiencia de mecanismo compensador(26).

Los factores extrínsecos van relacionados directamente a factores ambientales que actúan en conjunto con los factores intrínsecos para que se produzca una caída. En los adultos mayores con síndrome de fragilidad aun permaneciendo en un ambiente seguro están propensos a sufrir una caída. Los principales factores extrínsecos son el domicilio: suelos irregulares, alfombras, cables, u otros elementos no fijos. La calle: aceras estrechas, pavimentos irregulares, gradas, semáforos con poca duración. Medios de transporte: escaleras muy altas, movimientos bruscos al movilizarse(26).

La valoración del equilibrio y la marcha resulta necesaria para identificar pacientes con riesgo de caídas, que puede ayudar a evitar caídas en un futuro; aunque existen exámenes sofisticados la evaluación minuciosa mediante diferentes tests o pruebas

resulta práctico y útil para emitir un diagnóstico. Para evaluar el equilibrio existen varias pruebas, el Test de Tinetti, es una prueba clásica que valora considerada muy completa para evaluar el equilibrio en personas que viven en la comunidad, ayudando a pronosticar las caídas y también los cambios de funcionalidad(27).

El test de Tinetti es el más común que evalúa el riesgo de caídas en personas adultas mayores en el ámbito de la geriatría. Esta escala valora varios ítems asociados con el equilibrio en diferentes posiciones: sedente, intentando levantarse, de pie, con los ojos cerrados y con giro de 360°. La puntuación es de cero a dos dependiendo de cada paciente, en el cual 0 significa dificultad, 1 capaz con ayuda y 2 independiente. El valor total es de 16 puntos, obteniendo que a más puntuación será menos el riesgo de una caída(28).

Depende del estilo de vida que tenga cada adulto mayor para tener una mejor calidad de vida y llevar un envejecimiento pleno sin complicaciones; al realizar la revisión de varios artículos se ha considerado de suma importancia que realizar ejercicios de acuerdo al estado de cada adulto mayor ayudará a que se mantenga activo para posterior evitar problemas económicos, sociales y se mejorar la calidad de vida en los miembros de su familia(29).

## **CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Ubicación**

La presente investigación se realizó en el área de Terapia Física en el Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello que se encuentra en la parroquia Veloz, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

### **3.2. Equipos y materiales**

Para la recopilación de la información se diseñó un formulario, que consto de dos partes: la primera sección con variables sociodemográficas (edad, sexo, estado civil, ocupación) y la segunda sección el Test de Tinetti con el que se evaluó el equilibrio a cada uno de los adultos mayores pertenecientes a esta investigación; el mismo que está formado por dos escalas; la primera de equilibrio compuesta por 9 ítems que dan puntuaciones de cero, uno, dos sumando un valor máximo de 16 puntos. La segunda escala de marcha compuesta por 7 ítems que dan puntuaciones de cero, uno, dos sumando un total máximo de 12 puntos.

Se realizó un protocolo de ejercicios de Frenkel en el que se encuentran una serie de ejercicios en posición supina, sedente y en bipedestación para la realización de los mismos se utilizaron camillas, sillas; además debido a la situación en la que se encuentra el país a causa del Virus COVID-19 se utilizaron prendas de protección como: mascarilla, uniforme antifluidos, mandil, gafas, gorro para precautelar mi salud y cada uno de los adultos mayores.

### **3.3. Tipo de investigación**

En esta investigación se realizó un enfoque cuantitativo de tipo prospectivo de intervención cuasi-experimental porque los ejercicios a realizarse ya están elaborados, no son de creación propia; solo se ejecutó en un grupo con evaluaciones antes y después de la intervención; donde se trabajó con una serie de ejercicios de Frenkel.

### **3.4. Prueba de hipótesis – pregunta científica**

#### **3.4.1. Pregunta científica**

Esta investigación permite plantear la siguiente pregunta de investigación ¿Son los ejercicios de Frenkel efectivos para mejorar el equilibrio en adultos mayores?

### **3.4.2. Hipótesis**

La aplicación de un protocolo de ejercicios de Frenkel mejora el equilibrio en adultos mayores.

#### **3.4.2.1. Formulación de la hipótesis estadística**

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa en el equilibrio de los adultos mayores del Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello antes y después de implementar el protocolo de tratamiento de los ejercicios de Frenkel.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa en el equilibrio de los adultos mayores del Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello antes y después de implementar el protocolo de tratamiento de los ejercicios de Frenkel.

#### **3.4.2.2. Prueba de comprobación estadística**

Para comprobar la hipótesis se utilizó la Prueba de Wilcoxon debido a que fue una muestra pareada y la regla de decisión fue: Si el nivel de significancia  $p \leq 0.05$  la hipótesis nula se rechaza esto quiere decir que hubo una diferencia antes y después de la intervención.

### **3.5. Población y muestra**

La investigación se realizó en una población ecuatoriana de adultos mayores de la provincia de Chimborazo en la ciudad de Riobamba pertenecientes al Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello, de edad de 65 a 75 años en un número de 30 y se trabajó con toda la población.

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

- Adultos mayores que pertenecen al Club años dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello.
- Adultos mayores que voluntariamente aceptan participar en este proyecto de investigación.
- Adultos mayores de 65 a 75 años, sexo masculino y femenino, de cualquier estado civil
- Adultos mayores que puedan caminar solos y sean independientes.
- Adultos mayores que acaten órdenes sencillas.
- Adultos mayores que tengan problemas de equilibrio.
- Adultos mayores que acepten las condiciones del consentimiento informado.



### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Adultos mayores que no tengan ningún tipo de discapacidad
- Adultos mayores que tengan una enfermedad maligna (cáncer).
- Adultos mayores con problemas cardiacos.
- Adultos mayores con enfermedades neurológicas.
- Adultos mayores que se encuentren en silla de ruedas.
- Adultos mayores con enfermedades cognitivas graves.

### **3.6. Recolección de la información**

Una vez aprobado el presente proyecto de desarrollo se informó a cada uno de los participantes los objetivos y lo que se iba a realizar durante este proceso a quienes cumplieron con ciertos parámetros y firmaron el consentimiento informado.

Se evaluó el equilibrio a cada uno de los participantes mediante el Test de Tinetti que contiene dos escalas, la primera escala de equilibrio que contiene 9 ítems llegando a una puntuación máxima de 16 puntos y la segunda escala de marcha que contiene siete ítems siendo la puntuación máxima de 12 puntos; sumando los dos resultados con un total de 28 puntos; considerando que valores inferiores a 19 puntos tienen mayor riesgo de caídas. Se utilizó el alfa de Cronbach para valorar la fiabilidad de marcha y equilibrio de 0.7 a 0.9 que fueron las medidas considerables(30). La evaluación por cada participante tuvo una duración de 12 a 15 minutos. (Anexo I).

Se procedió a realizar el protocolo de ejercicios de Frenkel durante tres meses por tres días a la semana con una duración de 30 minutos cada intervención; estableciendo en el primer mes ejercicios en decúbito supino, en el segundo mes ejercicios en sedestación, y en el tercer mes ejercicios en bipedestación.

#### **Ejercicios en decúbito supino**

Mediante la utilización de una camilla el paciente debe acostarse boca arriba con una almohada para que pueda mirar los movimientos que se van a realizar con los miembros inferiores; se le explica la manera de realizar el ejercicio, luego se le pide que realice solo para saber si entendió como hacerlo y una vez comprendido el ejercicio lo debe ejecutar.

1.- Flexione la rodilla de cualquiera de las dos piernas y durante este movimiento el talón debe estar todo el momento al contacto con la camilla. Al culminar con este

movimiento, debe regresar a la posición inicial y realizar el mismo ejercicio con la pierna contraria por 5 veces con cada pierna.

2.- Flexione la rodilla de cualquiera de las dos piernas; siempre el talón al contacto con la camilla. Al momento que la rodilla esta flexionada deslizar la pierna hacia afuera hasta el final de la camilla dejando el talón sobre la misma. Baje la pierna y regrese a la posición inicial. Realice lo mismo con el lado contrario por 5 veces en cada miembro.

3.- Flexione la rodilla de cualquier lado, levantando el talón de la camilla, regresar a la posición inicial sin tener contacto el talón con la camilla. Repetir el movimiento 5 veces en cada pierna.

4.- Flexione y extienda la rodilla de una pierna, teniendo contacto el talón con la camilla haciendo pausas durante este recorrido al momento que realice la pausa, extiende toda su pierna y vuelve a flexionar. Repetir este movimiento por 5 veces en cada pierna.

5.- Flexione la rodilla de cualquier pierna y coloque su talón en la rodilla de la pierna que esta recta. Deslice su talón hasta el tobillo y regresar hasta colocar el talón en la rodilla nuevamente; coloque su pierna doblada en la posición inicial y repita 5 veces con cada pierna.

6.- Flexione sus dos piernas teniendo contacto ambos talones con la camilla, con los tobillos juntos. Luego baje las piernas hasta la posición inicial y repita por 5 veces.

7.- Flexione una pierna con el talón en contacto con la camilla y la otra mantenga extendida, luego la pierna flexionada estira y flexione la otra que está extendida; como si se estuviera realizando un movimiento de pedaleo. Realice este movimiento por 5 veces en cada miembro.

#### Ejercicios en Sedestación

El paciente sentado en una silla con los pies apoyados completamente en el piso:

1.- Levante cualquiera de los dos talones sin despegar la punta del pie, luego regrese a la posición inicial repetir el movimiento por 5 veces con cada pie.

2.- Extienda cualquiera de las dos piernas hacia adelante con el pie siempre en contacto con el suelo y regrese a la posición inicial. Realice este movimiento 5 veces con cada pierna.

3.- Enseñar como levantarse de la silla y volver a sentarse paso a paso. Flexione las rodillas y colocar los pies debajo de la silla, flexione el tronco hacia adelante y al momento de levantarse extienda las piernas y el tronco, para sentarse el proceso de manera contraria. Realizar este ejercicio por 5 veces siguiendo cada uno de los pasos en el orden indicado.

#### Ejercicios en Bipedestación

Paciente de pie con sus extremidades inferiores separadas de 10 a 15 centímetros.

1.- El participante camina hacia adelante en una línea recta colocando el pie derecho unos 30 cm más adelante y dejar caer el peso del cuerpo hacia el lado derecho; luego da un paso con el pie izquierdo poniendo unos 30 cm adelante dejando caer el peso del cuerpo hacia el mismo lado. Debe realizar 5 pasos con cada pie para que pueda descansar.

2.- El paciente de pie con los pies separados de 10 a 15 cm a cada lado en el mismo sitio levanta la pierna derecha del piso hacia un lado y con el lado contrario mantiene 5 segundos y cambia de pierna; realiza 5 veces en cada miembro inferior.

3.- El paciente va a caminar hacia adelante colocando sus pies en unas huellas que estarán dibujadas en el piso a cada lado de sus pies colocando de la manera más precisa en cada una de ellas, al regresar se dará la vuelta y regresará de la misma manera.

Al finalizar el tratamiento mediante estos ejercicios se volvió a valorar a cada uno de los participantes para comparar los resultados obtenidos antes y después del tratamiento.

#### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico.**

En este proyecto de investigación para ejecutar los análisis de resultados se utilizó el programa estadístico SPSS-V21 de IBM para sistema operativo Windows en español.

Se realizó una estadística descriptiva univariada para detallar las variables sociodemográficas (sexo, edad, ocupación) y se aplicó la prueba de Wilcoxon para

comparar los resultados antes y después de la aplicación de los ejercicios de Frenkel ( $p < 0,05$ ).

### **3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados**

#### **3.8.1. Variables sociodemográficas**

Edad: Es una variable cuantitativa, la misma que se considera el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la presente fecha y en esta investigación se trabajó con una población de adultos mayores de 65 a 75 años.

Sexo: En esta investigación se trabajó con adultos mayores de sexo femenino y masculino sin discriminar a ninguno de estos siempre y cuando cumplan con las condiciones para este proyecto.

Ocupación: Se consideró en este punto si es un adulto mayor jubilado o no; con esto se podrá saber si el participante tiene algún nivel de estudio o no.

#### **3.8.2. Variable dependiente**

Equilibrio en adultos mayores: El proceso fisiológico para mantener el equilibrio en el cual funcionan varias estructuras y sistemas como el arco reflejo que es muy complejo constituido por: receptores y vías aferentes (sistema visual, neurosensorial periférico y vestibulolaberíntico, núcleos motores y vías eferentes (vestibulares del tronco cerebral, cerebelosos y corteza cerebral) y efectores periféricos (sistema musculoesquelético). Se ha descrito, que los reflejos vestibulares, propioceptivos y sistemas visuales contribuyen a la estabilidad postural. En equilibrio dinámico y estático se logran por la unión de los receptores antes dichos y por el sistema nervioso central y los arcos reflejos osteomusculares. El equilibrio se asocia con la capacidad de iniciar y mantener el paso durante la marcha(31)

#### **3.8.3 Variable independiente**

Ejercicios de Frenkel en adultos mayores: El superintendente médico del Sanatorio Freihof de Suiza Heinrich Sebastián Frenkel dio a conocer una serie de ejercicios graduados y sistemáticos para mejorar el equilibrio y la coordinación en los adultos mayores.

### **3.9. Consideraciones éticas**

#### **Consentimiento informado (Anexo II).**

La participación para esta investigación fue de manera voluntaria, junto con la firma o huella digital del consentimiento informado, en el cual se incluyó información del estudio: los objetivos, los beneficios, confidencialidad y riesgo. Además tendrá la libertad de retirarse de la investigación en el momento que usted desee. No habrá al inicio ni al final de la investigación ningún tipo de remuneración por colaborar con el estudio, no existirá ningún tipo de riesgo durante la intervención y los adultos mayores beneficiarios mejorarán su equilibrio mediante los Ejercicios de Frenkel.

La confidencialidad de los datos y resultados que se obtendrán de las pruebas no se revelarán en ningún momento; no se realizará ningún tipo de procedimientos ni evaluaciones invasivas que atenten contra la intimidad de los adultos mayores.

La información recolectada será usada únicamente para fines académicos de esta investigación. La autora declara no tener ningún conflicto de interés en la investigación y se garantizará el asesoramiento permanente por parte del docente tutor de tesis.

## CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabulación y procesamiento de datos se realizaron a través del programa estadístico SPSS-V21 de IBM, en el cual se presentó los resultados cumpliendo con los objetivos específicos.

### 4.1. Variables sociodemográficas

Es importante conocer sobre los datos sociodemográficos con los que se trabajó en esta investigación.

Se trabajó con una población femenina de 22 pacientes que corresponde al 73,3% y el 26,7% que corresponde a 8 pacientes varones con una edad promedio de 68,37 y una desviación media de 2,251. La edad mínima corresponde a 65 años y la edad máxima a 73 años. De acuerdo a la ocupación del paciente teniendo como dato relevante si es jubilado o no tenemos que 26 pacientes si son jubilados y representa el 86,7%; mientras que 4 pacientes no son jubilados y representa el 13.3%. (Tabla 1)

**Tabla 1. Variables sociodemográficas de los Adultos Mayores que participaron en este estudio.**

Variables		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	22	73,30%
	MASCULINO	8	26,70%
Edad	65-67	11	36,70%
	68-70	14	46,70%
	71-73	5	16,70%
Ocupación Jubilado	Si	26	86,70%
	NO	4	13,30%

### 4.2. Evaluación del estado inicial y final del equilibrio de los adultos mayores pertenecientes al Club Años Dorados mediante el test de Tinetti.

Mediante el Test de Tinetti se evaluó el equilibrio y la marcha antes de la intervención.

#### 4.2.1. Evaluación Inicial del Equilibrio

En la tabla 2 se pudo evidenciar que en una valoración inicial 9 adultos mayores que corresponden al 30% obtuvieron una puntuación de 11; 8 adultos que corresponde al 26,7% obtuvieron una puntuación de 10, 7 adultos mayores que corresponde al 23,3% obtuvieron un puntaje de 9 y 6 adultos mayores que corresponden al 20% obtuvieron

una puntuación de 12; considerando que el mayor puntaje es de 16 puntos llegando a la conclusión de que todos los adultos mayores que participaron en este estudio tenían problemas de equilibrio.

**Tabla 2. Evaluación Inicial del Equilibrio con el Test de Tinetti.**

Puntaje de equilibrio /16 puntos	Frecuencia	Porcentaje
9	7	23,3 %
10	8	26,7%
11	9	30,0%
12	6	20,0%
Total	30	100,0%

#### **4.2.2. Evaluación Inicial de la Marcha**

En la valoración inicial de la marcha el 40,7% que corresponde a 12 participantes obtuvo 9 puntos, 8 participantes que corresponde al 26,7 % obtuvieron 10 puntos, 8 participantes que corresponde al 26,7 % obtuvieron 10 puntos y el 6,7% que corresponde a 2 participantes obtuvieron 11 puntos; considerando el puntaje máximo 12 puntos; concluyendo que toda la población de adultos mayores que participaron tienen alteraciones de la marcha.

**Tabla 3. Evaluación Inicial de la Marcha con el Test de Tinetti**

Puntaje de marcha /12 puntos	Frecuencia	Porcentaje
8	8	26,7 %
9	12	40,7%
10	8	26,7%
11	2	6,7%
Total	30	100,0%

#### **4.2.3. Evaluación de Riesgo de Caída Inicial**

Mediante el Test de Tinetti que evalúa el riesgo de caída se pudo observar que antes de realizar la intervención 16 participantes que corresponde al 53,3% tenían riesgo alto de caída que corresponde a una puntuación de 24-28 y 14 participantes que corresponde a 46,7% tenían un riesgo de caída con una puntuación de 19-23.

**Tabla 4. Evaluación del Riesgo de Caída Inicial con el Test de Tinetti**

Test de Tinetti	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo Alto de Caída (24-28)	14	46,7%
Riesgo de Caída (19-23)	16	53,3%
Total	30	100,0%

#### **4.2.4 Evaluación del Equilibrio Final**

12 participantes que corresponde al 40% obtuvieron un puntaje de 13, 9 pacientes que corresponde al 30% obtuvieron un puntaje de 12, 8 participantes que corresponde al 26,7% obtuvieron un puntaje de 14 y 1 participante que corresponde al 3,3% obtuvo un puntaje de 15.

**Tabla 5. Evaluación del Equilibrio Después de la Intervención**

Puntaje de equilibrio /16 puntos	Frecuencia	Porcentaje
12	9	30,0 %
13	12	40,0%
14	8	26,7%
15	1	3,3%
Total	30	100,0%

#### **4.2.5 Evaluación de la Marcha Final**

12 participantes que corresponde al 40% obtuvieron un puntaje de 11, 12 participantes que corresponden al 40% obtuvieron un puntaje de 10, 5 participantes que corresponde al 16,7% obtuvieron un puntaje de 12 y 1 participante que corresponde al 3,3% obtuvo un puntaje de 9.

**Tabla 6. Evaluación de la Marcha Después de la Intervención**

Puntaje de marcha /12 puntos	Frecuencia	Porcentaje
9	1	3,3 %
10	12	40,0%
11	12	40,0%
12	5	16,7%
Total	30	100,0%



#### 4.2.6 Evaluación del Riesgo de Caída Final

El 56,7% que corresponde a 17 participantes obtuvo un riesgo bajo de caída con una puntuación inferior a 19 y el 43,3% que corresponde a 13 participantes tiene un riesgo de caída con una puntuación de 19 a 23.

**Tabla 7. Evaluación del Riesgo de Caída Después de la Intervención**

Test de Tinetti	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo de Caída (19-23)	13	43,3%
Riesgo Bajo de Caída (<19)	17	56,7%
Total	30	100,0%

#### 4.2.7 Evaluación del Equilibrio Antes y Después de la Intervención

En la tabla 8 se realizó la comparación de la evaluación del equilibrio antes y después de la intervención en la cual se evidenció que 9 participantes que corresponden al 30% al inicio tenían en su equilibrio un puntaje de 11 y al finalizar el tratamiento 6 participantes que corresponden al 20% subieron su puntaje a 13 y 3 participantes que corresponden al 10% aumentaron su puntuación a 14.

8 participantes que corresponden al 26,7% al inicio de la evaluación del equilibrio tenían una puntuación de 10 y después de la intervención 3 participantes que corresponden al 10% aumentaron su puntuación a 12, 3 participantes que corresponden al 10% aumentaron su puntuación a 14 y 2 participantes que corresponden al 6,7% aumentaron su puntuación a 13.

7 participantes que corresponden al 23,3% al inicio de la evaluación del equilibrio tenían una puntuación de 9 y después de la intervención 6 participantes que corresponden al 20% aumentaron su puntuación a 12 y 1 participante que corresponde al 3,3% aumentó su puntuación a 13.

6 participantes que corresponden al 20% al inicio de la evaluación del equilibrio tenían una puntuación de 12 y después de la intervención 3 participantes que corresponden al 10% aumentaron su puntuación a 13, 2 participantes que corresponden al 6,7% aumentaron su puntuación a 14 y 1 participante que corresponde al 3,3% aumentó su puntuación a 15.

En conclusión se observó que el 100% de la población de adultos mayores que participó en este estudio aumentó su equilibrio.

**Tabla 8. Equilibrio Inicial vs Equilibrio Final**

			TEST FINAL TINETTI EQUILIBRIO				Total	
			12	13	14	15		
TESTE INICIAL TINETTI EQUILIBRIO	9	Recuento	6	1	0	0	7	
		% del total	20,0%	3,3%	0,0%	0,0%	23,3%	
	10	Recuento	3	2	3	0	8	
		% del total	10,0%	6,7%	10,0%	0,0%	26,7%	
	11	Recuento	0	6	3	0	9	
		% del total	0,0%	20,0%	10,0%	0,0%	30,0%	
	12	Recuento	0	3	2	1	6	
		% del total	0,0%	10,0%	6,7%	3,3%	20,0%	
	Total		Recuento	9	12	8	1	30
			% del total	30,0%	40,0%	26,7%	3,3%	100,0%

Con respecto a la prueba de chi-cuadrado el nivel de significancia es de 0.010 y se acepta la hipótesis nula porque es mayor a 0,05; si hay diferencia significativa entre el análisis de evaluación de equilibrio antes y después de la intervención.

**Tabla 9. Prueba de Chi-cuadrado del Equilibrio Antes y Después de la Intervención**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,719 <sup>a</sup>	9	,010
Razón de verosimilitudes	24,962	9	,003
Asociación lineal por lineal	11,297	1	,001
N de casos válidos	30		

#### 4.2.8 Evaluación de la Marcha Antes y Después de la Intervención

En la tabla 10 se realizó la comparación de la evaluación de la marcha antes y después de la intervención en la cual se evidencio que 12 participantes que corresponde al 40% al inicio tenían en su marcha un puntaje de 9 y al finalizar el tratamiento 7 participantes que corresponde al 23,3% subieron su puntaje a 10 y 5 participantes que corresponde al 16,7% aumento su puntuación 11.

8 participantes que corresponde al 26,7% al inicio de la evaluación de la marcha tenían un puntuación de 8 y después de la intervención 5 participantes que corresponden al

16,7% aumentaron su puntuación a 10, 1 participante que corresponde al 3,3% aumento su puntuación a 9, 1 participante que corresponde al 3,3% aumento su puntuación a 11 y 1 participante que corresponde al 3,3% aumento su puntuación a 12.

8 participantes que corresponde al 26,7% al inicio de la evaluación de la marcha tenían una puntuación de 10 y después de la intervención 4 participantes que corresponden al 13,3% aumentaron su puntuación a 11, 4 participantes que corresponde al 13,3% aumento su puntuación a 12.

2 participantes que corresponde al 6,7% se mantuvieron en un puntaje de 11 antes y después de la intervención.

De los 30 participantes en este estudio 28 que corresponde al 93,4 % aumento significativamente su puntuación en la marcha mientras que los 2 participantes que corresponde al 6,7% no aumento pero tampoco disminuyo el puntaje de su marcha.

**Tabla 10. Marcha Inicial vs Marcha Final**

			TEST FINAL TINETTI MARCHA				Total	
			9	10	11	12		
TEST INICIAL TINETTI MARCHA	8	Recuento	1	5	1	1	8	
		% del total	3,3%	16,7%	3,3%	3,3%	26,7%	
	9	Recuento	0	7	5	0	12	
		% del total	0,0%	23,3%	16,7%	0,0%	40,0%	
	10	Recuento	0	0	4	4	8	
		% del total	0,0%	0,0%	13,3%	13,3%	26,7%	
	11	Recuento	0	0	2	0	2	
		% del total	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	6,7%	
	Total		Recuento	1	12	12	5	30
			% del total	3,3%	40,0%	40,0%	16,7%	100,0%

Con respecto a la prueba de chi-cuadrado el nivel de significancia es de 0.018 y se acepta la hipótesis nula porque es mayor a 0,05; si hay diferencia significativa entre el análisis de evaluación de la marcha antes y después de la intervención.

**Tabla 11. Prueba de Chi-cuadrado de la Marcha Antes y Después de la Intervención.**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,042 <sup>a</sup>	9	,018
Razón de verosimilitudes	24,134	9	,004
Asociación lineal por lineal	8,471	1	,004
N de casos válidos	30		

#### 4.2.9 Evaluación del Riesgo de Caída Antes y Después de la Intervención.

16 participantes que corresponde al 53,3% al realizarse la valoración antes de la intervención tenían un riesgo de caída (19-23) y después de la intervención 13 participantes que corresponde al 43,3% obtuvo un riesgo bajo de caída (-19) y 3 participantes que corresponde al 10% se mantuvieron en un riesgo de caída.

14 participantes que corresponde al 46,7% que antes de la intervención tenían riesgo alto de caída (24-28) y después de la intervención 10 participantes que corresponde al 33,3% obtuvo un riesgo de caída y 4 participantes que corresponde al 13,3% obtuvo un riesgo bajo de caída.

En conclusión se pudo notar que el 90% que corresponde a 27 participantes disminuyó su riesgo de caída y que el 10% que corresponde a 3 participantes no aumento ni disminuyo su riesgo de caída se mantuvo.

**Tabla 12. Riesgo de Caída Inicial vs Riesgo de Caída Final**

			RIESGO DE CAIDA FINAL		Total
			RIESGO DE CAIDA	RIESGO BAJO DE CAIDA	
RIESGO CAIDA INICIAL	RIESGO ALTO DE CAIDA	Recuento	10	4	14
		% del total	33,3%	13,3%	46,7%
	RIESGO DE CAIDA	Recuento	3	13	16
		% del total	10,0%	43,3%	53,3%
Total		Recuento	13	17	30
		% del total	43,3%	56,7%	100,0%

Con respecto a la prueba de chi-cuadrado el nivel de significancia es de 0.004 y se rechaza la hipótesis nula porque es menor a 0,05; no hay diferencia significativa entre el análisis de riesgo de caída inicial con riesgo de caída final.

**Tabla 13. Prueba de Chi-cuadrado de Riesgo de Caída Antes y Después de la intervención.**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,438 <sup>a</sup>	1	,004		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	6,429	1	,011		
Razón de verosimilitudes	8,860	1	,003		
Estadístico exacto de Fisher				,009	,005
Asociación lineal por lineal	8,157	1	,004		
N de casos válidos	30				

#### **4.3 Evaluación de la efectividad del plan de tratamiento de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores del Club Años Dorados con deterioro del equilibrio.**

Para evaluar la efectividad del plan de tratamiento de los ejercicios de Frenkel se aplicó la prueba de Wilcoxon al tratarse de variables categóricas numéricas, en este caso el nivel de significancia es de 0 esto quiere decir que la hipótesis nula se rechaza porque es menor a 0.05 comprobando que los ejercicios de Frenkel aplicados fueron efectivos para los adultos mayores.

**Tabla 14. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon**

	TOTAL FINAL EQUILIBRIO Y MARCHA - TOTAL INICIAL EQUILIBRIO Y MARCHA
Z	-4,849 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

#### **4.4 Discusión**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo comprobar la efectividad de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores para mejorar el equilibrio; en este proceso se realizó una evaluación del equilibrio mediante el Test de Tinetti antes y después de

la intervención, se determinó que la aplicación de los ejercicios de Frenkel ayudó a mejorar el equilibrio en la población de adultos mayores del Club Años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello. Al analizar los resultados obtenidos se evidenció diferencias significativas entre el antes y el después de la intervención.

Rojhani, en un estudio en el que realizó una comparación de los efectos de los ejercicios terapéuticos de Frenkel vs Pelota Suiza sobre las medidas de equilibrio, ejecutó una serie de ejercicios de Frenkel durante 3 semanas en el cual presentó resultados beneficios, mejoraron significativamente el equilibrio en la postura en una sola pierna y en los resultados de la escala de Tinetti (9). En esta investigación que se realizó con un protocolo de ejercicios de Frenkel concuerda con el estudio de este autor pues los participantes tuvieron efectos beneficiosos en la mejora del equilibrio disminuyendo el riesgo de caídas de alto a bajo.

Afrasiabifar, en un estudio en el que se realizó la comparación de los efectos de los ejercicios de Cawthorne-Cooksey y los ejercicios de Frenkel sobre el equilibrio, se conformaron tres grupos el primero de Cawthorne-Cooksey (24), el segundo de Frenkel (23) y el tercero un grupo de control (25) durante 12 semanas con la medida principal la escala de Tinetti; el grupo de Frenkel presentó resultados más significativos en el equilibrio con respecto a los dos grupos (4). En esta investigación se concuerda que los ejercicios de Frenkel son efectivos y de gran utilidad para mejorar el equilibrio.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**

#### **5.1 Conclusiones**

- Al evaluar el estado inicial del equilibrio y marcha de los adultos mayores, mediante el Test de Tinetti, se encontró que toda la población presentó alteraciones en estas dos escalas; un riesgo de caída con una puntuación de 19-23 y riesgo alto de caída con una puntuación de 24-28; lo cual fue muy preocupante pues a medida que avanza el proceso de envejecimiento se va deteriorando el equilibrio y puede existir mayor riesgo de caída lo que puede hacer que los adultos mayores sufran una fractura y por consecuente no logren tener una buena calidad de vida e inclusive podrían quedarse postrados en una cama; lo cual represente un problema socioeconómico para sus familiares.
- En la evaluación final después de la intervención con los ejercicios de Frenkel hubo una mejora significativa en el equilibrio y marcha esta población de adultos mayores disminuyendo el riesgo de caída y riesgo alto de caída a riesgo bajo de caída; lo cual demuestra la validez de aplicar esta serie de ejercicios.
- Se establecieron una serie de ejercicios de Frenkel en decúbito supino, sedestación y bipedestación para adultos mayores de 65 a 75 años, los mismos que fueron escogidos para mejorar el equilibrio, la coordinación y posteriormente evitar una caída.

#### **5.2 Recomendaciones**

- Incluir a la población adulta mayor que son un grupo vulnerable en más programas terapéuticos y actividades en las cuales participen de manera directa para que se sientan útiles para la sociedad y así evitar que lleven una vida sedentaria.
- Implementar este tipo de protocolos que ayuden a los adultos mayores a mejorar el equilibrio, la estabilidad y que se sientan seguros para que puedan realizar sus actividades de manera independiente.

### 5.3 Bibliografía

1. Soria-romero Z, Montoya-arce BJ. Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México\*. Papeles POBLACIÓN No 93 Introd CIEAP/UAEM. 2017;25(7):60.
2. Gerards MHG, McCrum C, Mansfield A, Meijer K. Perturbation-based balance training for falls reduction among older adults: Current evidence and implications for clinical practice. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(12):2294–303.
3. Hewston P, Deshpande N. Fear of Falling and Balance Confidence in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus: A Scoping Review. *Can J Diabetes* [Internet]. 2018;42(6):664–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2018.02.009>
4. Afrasiabifar A, Karami F, Najafi Doulatabad S. Comparing the effect of Cawthorne–Cooksey and Frenkel exercises on balance in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2017;18(5):3.
5. E M, Russell R-, Helena V. Actividad física y salud: Una síntesis histórica, epidemiológica y psicosocial. *ResearchGate*. 2009;24(7):2.
6. Robillard R, Prince F, Filipini D, Carrier J. Aging worsens the effects of sleep deprivation on postural control. *PLoS One*. 2011;6(12):5.
7. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, Dallosso H, Ebrahim SBJ, Arie THD, et al. Falls by elderly people at home: Prevalence and associated factors. *Age Ageing*. 1988;17(6):365.
8. INEC. Salud, Bienestar y Envejecimiento. Vol. 3. 2009. p. 3–8.
9. Rojhani-Shirazi Z, Barzintaj F, Salimifard MR. Comparison the effects of two types of therapeutic exercises Frenkele vs. Swiss ball on the clinical balance measures in patients with type II diabetic neuropathy. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2016;22(8):4–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2016.08.020>
10. Moreira MDC V. TRATADO DE GERIATRIA para RESIDENTES. Vol. 56, *Revista Brasileira de Medicina*. 1999. 206 p.



11. Lopez Gavilanez E, Johansson H, McCloskey E, Harvey NC, Segale Bajana A, Marriott Blum D, et al. Assessing the risk of osteoporotic fractures: the Ecuadorian FRAX model. *Arch Osteoporos*. 2019;12(8):3.
12. Rn SG, Margaret MA, Catherine G, Dphil SP, Lasserson D, Jackson D. Older people ' s experiences of falling and perceived risk of falls in the community : A narrative synthesis of qualitative research. *Int J OLDER PEOPLE Nurs*. 2017;22(2):1–8.
13. Urrunaga-Pastor D, Moncada-Mapelli E, Runzer-Colmenares FM, Bailon-Valdez Z, Samper-Ternent R, Rodriguez-Mañas L, et al. Factors associated with poor balance ability in older adults of nine high-altitude communities. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2018;77(May):108–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.04.013>
14. Curcio CL, Gómez F, Osorio JL, Rosso V. Caídas recurrentes en ancianos Recurrent falls in the elderly. *Acta médica Colomb*. 2009;34(3):103–10.
15. Gómez-salgado J, Fernández D. Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados Descriptive study and falls profile in institutionalized elderly. *Gerokomos*. 2018;16(10):110–5.
16. Estrella-Castillo, D. F., Euán-Paz P-L. Alteraciones del equilibrio como predictoras de caídas en una muestra de adultos mayores de Mérida Yucatán , México. *ELSEVIER DOYMA*. 2011;14(7):320–6.
17. Castañer M, Saüch G, Prat Q, Camerino O, Teresa M. Perceived improvements in motor balance in relation to physical activity in programs for the elderly. *revistas.um.es/cpd*. 2016;16(2):77–84.
18. Pe M, Espejo-antu L. The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults : A Randomized Controlled Trial. *Am Congr Rehabil Med*. 2020;2(10):1780–8.
19. Lorena Cerda A. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2014;25(2):265–75. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70037-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70037-9)

20. Xu X, Chen J, Chen M, Gu Z. Postural Tremor Is Associated with Gait and Balance Impairments in Community-Dwelling Older People. *JAGS*. 2019;0(0):1–5.
21. Hernández S, René T/, Ventura Velázquez E, Bravo T, Jorge A/, Cordero M, et al. Archivos de Medicina Asociación Española de Médicos Internos Residentes. *redalyc*. 2006;2:7.
22. Doris SC. Agenda de igualdad para Adultos mayores. *Minist inclusión económica y Soc Ecuador*. 2013;2:96.
23. Morejón MM, Hernández GA, Pujol MA FD. Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. *Rev Cuba Med Física y Rehabil*. 2018;10(1):122–33.
24. Aging P. Group Reflections on Gerontology : Normal and Pathological Aging Réflexions de groupe sur gérontologie : le vieillissement normal et pathologique. *Rev VIRTUAL Univ Catol DEL NORTE*. 2015;15(5):173–80.
25. Suarez H, Arocena M. Las alteraciones del equilibrio en el adulto mayor. *Rev Méd Clín Condes*. 2009;20(4):401–7.
26. Villar San Pío T, Mesa Lampré MP, Esteban Gimeno AB, Sanjoaquín Romero AC, Fernández Arin E. Alteraciones de la marcha, inestabilidad y caídas. *Tratado Geriatr para Resid*. 2006;199–209.
27. Gálvez Cano M, Varela Pinedo LF, Helver Chávez J, Cieza Zevallos J, Méndez Silva F. Correlación del Test “Get Up And Go” con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. *Acta méd peru*. 2010;27(1):8–11.
28. Saüch G, Castañer Balcells M, Hileno González R. Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *Retos nuevas tendencias en Educ física, Deport y recreación*. 2013;2041(23):48–50.
29. Martin A. Physical activity and quality of life in the elderly. A narrative review. *Rev Habanera Ciencias Médicas*. 2018;16(8):813–25.
30. Guevara CR, Lugo LH. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para

población colombiana Validity and reliability of Tinetti Scale for Colombian people. *Rev Colomb Reumatol.* 2012;19(4):218–33.

31. Luis J, Mora A, Bárbara V, Curbelo G, Jesús F. Approach to the Physical Ability Balance in the Elderly. *Finlay Rev Enfermedades no Transm.* 2016;6(4):317–28.

## **5.4 Anexos**

### **5.4.1 Test de Tinetti**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION MENCION  
NEUROMUSCULOESQUELETICA**

**ENCUESTA # \_\_\_\_\_**

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE FRENKEL EN ADULTOS MAYORES QUE PERTENECEN AL CLUB AÑOS DORADOS PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO, DEL HOSPITAL GERIATRICO DOCTOR BOLIVAR ARGUELLO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERIODO JULIO – DICIMEBRE 2020.**

Estimado paciente marque con una x la respuesta del recuadro que usted considere oportuna. La información recolectada en este documento será utilizada para la presente investigación y sus datos se utilizaran sus para posibles publicaciones en revistas científicas; bajo ningún parámetro se revelara su identidad y se mantendrá absoluta confidencialidad.

#### **I. Variables sociodemográficas**

##### **1. Edad**

##### **2. Sexo**

2.1 Masculino \_\_\_\_\_ 2.1 Femenino \_\_\_\_\_

##### **3. Ocupación**

3.1 Jubilado      Sí \_\_\_      No \_\_\_

## II.- Test de Tinetti

### Parte I Equilibrio

<b>Equilibrio Sentado</b>	
Se inclina y desliza en la silla.....	1
Se siente firme.....	0
<b>SENTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar brazos.....	2
<b>Intento de levantarse</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<b>Equilibrio Inmediato (5) al levantarse</b>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco) ...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<b>Equilibrio en Bipedestación</b>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<b>Empujón (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).</b>	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<b>Ojos cerrados (en la posición anterior)</b>	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<b>Giro de 360°</b>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<b>Sentado</b>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

Total, del equilibrio... 16

## Parte II Marcha

COMIENZO DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir "camine")	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<b>SIMETRÍA DEL PASO</b>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<b>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</b>	
Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<b>TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)</b>	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<b>TRONCO</b>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<b>POSTURA EN LA MARCHA</b>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

**Total marcha / 12**

**Total general / 28**

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

**Investigador:** Jazmín Micaela Montero Guizado

**Directora de tesis:** Lic. Mg. María Narcisca Cedeño Zamora

**Fecha de aplicación**\_\_\_\_\_

## 5.4.2 Consentimiento Informado



**UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION MENCION**

**NEUROMUSCULOESQUELETICA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE FRENKEL EN ADULTOS MAYORES QUE PERTENECEN AL CLUB AÑOS DORADOS PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO, DEL HOSPITAL GERIATRICO DOCTOR BOLIVAR ARGUELLO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERIODO JULIO – DICIEMBRE 2020.**

La presente investigación tiene de directora a la Magister Narcisca Cedeño y es ejecutada por, Jazmín Micaela Montero Guizado, estudiante de la Maestría en Rehabilitación Física mención Neuromusculoesquelética de la Universidad Técnica Ambato. Tiene como objetivo determinar la efectividad de los ejercicios de Frenkel en adultos mayores que pertenecen al Club Años Dorados para mejorar el equilibrio, del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello de la ciudad de Riobamba, durante el periodo Julio – Diciembre 2020.

Antes de decidir si desea participar o no, debe conocer y entender cada uno de los siguientes ítems. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme o que ponga la huella en esta hoja de consentimiento.

**Información del estudio.**

Riesgos del Estudio: La participación en la presente investigación no implicará riesgo alguno, no afectará en nada a su estado física y emocional.

Beneficios: La información obtenida será utilizada en beneficio de los adultos mayores del Club años Dorados del Hospital Geriátrico Doctor Bolívar Arguello pues con este estudio se conseguirá determinar la efectividad de los ejercicios de Frenkel para mejorar el equilibrio.

Confidencialidad: La información que se recolectara será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

La participación es voluntaria: la participación de este estudio es estrictamente voluntaria, usted está en libre elección de decidir si desea participar en el estudio sin que eso lo perjudique en ningún aspecto.

Publicación: se realizara posibles publicaciones en revistas científicas pero no se expondrá su identidad.

Preguntas: Si tiene alguna duda sobre esta investigación comuníquese al número del responsable de la investigación que se expone a continuación: 0983997004 Correo electrónico: mikamontero1994@gmail.com

Firma o huella del participante.....

C.I.....

**Agradezco su participación**