



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“USO DE SUPERFICIES INESTABLES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO  
EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

**Autora:** Villamarín Avila Andrea Rosario

**Tutora:** Lic. Robalino Morales Gabriela Estefanía Mg.

Ambato- Ecuador

Marzo 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema “**USO DE SUPERICIES INESTABLES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA**”, de Villamarín Avila Andrea Rosario, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato considero que reúne los requisitos y méritos designados por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo 2023

LA TUTORA

.....  
Lic. Mg. Robalino Morales Gabriela Estefanía

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación **“USO DE SUPERICIES INESTABLES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo.

Ambato, Marzo 2023

LA AUTORA

.....  
Villamarín Avila Andrea Rosario

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se utilice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Marzo 2023

LA AUTORA

.....  
Villamarín Avila Andrea Rosario

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban el informe del Trabajo de Investigación, sobre el tema **“USO DE SUPERFICIES INESTABLES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA”**, de Villamarín Avila Andrea Rosario, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Marzo 2023

Para constancia firman:

.....

**PRESIDENTE (A)**

.....

**DELEGADO (A)**

.....

**DELEGADO (A)**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado con todo mi amor para mis padres, José y Rosario, por ser mi pilar fundamental durante todo este largo proceso, por su amor y apoyo incondicional y por impulsarme día a día para seguir mis sueños.

A mis hermanas, Maggi y Belén por apoyarme en cada paso que doy y por todo su cariño.

A mi novio Ronaldo, por su todo su apoyo y por todas las palabras de amor y de aliento en los días más difíciles.

A mis abuelitos, quienes no entendían muy bien lo que hacía, pero siempre me dieron su apoyo y las mejores bendiciones.

¡Lo logramos!

Andre V.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios, por su infinita bondad y por no abandonarme nunca en los momentos más difíciles.

A mi padre, por todo su amor, esfuerzo y perseverancia para que yo pudiera lograr cumplir mis objetivos.

A mi madre, por todo su cariño y constancia, también por levantarme cuando sentía que no podía más y llorar conmigo en los momentos más difíciles.

A mis hermanas, Maggi, gracias por ser un ejemplo a seguir como hermana mayor y Belén, gracias por ser mi mejor amiga y estar siempre conmigo en cada paso.

Gracias Ronaldo, mi amor, por creer en mi cuando ni yo misma lo hacía y por estar ahí haciéndome entender que si puedo.

A mi tutora, Lic. Gaby Robalino, por su paciencia y apoyo en cada momento, por enseñarme y guiarme durante esta experiencia.

A mis amigos, Nemo, Karo y Goma, gracias amigos por compartir juntos este loco sueño y por todo su apoyo durante este largo camino que recorrimos juntos. "Los amigos de la universidad, te salvan un poco la carrera y otro poco la vida"

Muchas gracias a todos!

Andre V.

## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 Antecedentes investigativos .....	3
Objetivos .....	13
Objetivo general .....	13
Objetivos específicos.....	13
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA .....	13
2.1 Materiales .....	13
2.1.1 Escala de Berg .....	13
2.1.2 Escala de TUG (Timed up and go) .....	14
2.2 Equipos .....	15
2.3 Métodos .....	15
2.3.2 Enfoque de la investigación.....	15
2.3.3 Modalidad de la investigación .....	15
2.3.4 Nivel o tipo de investigación .....	16
2.3.5 Selección del área del ámbito de estudio .....	16
2.3.6 Población y muestra.....	16
2.3.7 Criterios de inclusión y exclusión.....	16
2.3.8 Hipótesis de la investigación .....	17
2.3.9 Descripción de la evaluación y recolección de la información .....	17
2.3.10 Aspectos éticos .....	19
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	19

3.1 Análisis y discusión de los resultados .....	19
3.2 Discusión .....	23
<b>CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>24</b>
4.1 Conclusiones.....	24
4.2 Recomendaciones .....	24
<b>MATERIALES DE REFERENCIA .....</b>	<b>25</b>
5.1 Referencias Bibliográficas.....	25
5.2 Anexos .....	28
Anexo 1. Consentimiento informado.....	28
Anexo 2. Escala de Berg.....	29
Anexo 3. Ficha de recolección de datos. Escala Timed up and Go (TUG) .....	33
Anexo 4. Plan de ejercicios de equilibrio y marcha .....	34

### **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Datos Sociodemográficos .....	19
Tabla 2: Timed up and Go 1 inicial .....	20
Tabla 3: Berg inicial.....	20
Tabla 4: Escala de Berg relación inicial y final .....	21
Tabla 5: Relación entre TUG inicial y final .....	22
Tabla 6: Relación entre Berg inicial y final .....	22

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**“USO DE SUPERFICIES INESTABLES PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO  
EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA”**

**Autora:** Villamarín Avila Andrea Rosario

**Tutora:** Lic. Mg. Robalino Morales Gabriela Estefanía

**Fecha:** Marzo, 2023

**RESUMEN**

Las caídas en adultos mayores pueden conllevar a un sin número de fracturas, golpes, moretones, enfermedades discapacitantes, hospitalizaciones, pérdida de la independencia e incluso en alguno de los casos puede llegar a ocasionar la muerte siendo este un problema de salud pública.

Por esta razón esta investigación tiene como objetivo reducir y prevenir las caídas en adultos mayores mediante el uso de superficies inestables para así mejorar el equilibrio y a su vez la condición de vida de los participantes, para el estudio de tipo cuantitativo se obtuvo una población de 20 adultos mayores con una edad promedio de 65 a 95 años, 18 de sexo femenino y 2 de sexo masculino, pertenecientes a la parroquia Quisapincha, la intervención tuvo una duración de 8 semanas. Para obtener los resultados del estudio se utilizó dos test; test de TUG y escala de Berg los cuales ayudaron a medir el nivel de equilibrio y riesgo de caída de los participantes, fue aplicado antes y después de la intervención. Los datos que se obtuvieron fueron tabulados y analizados para de esa manera verificar la hipótesis mediante el programa estadístico IBM SPSS. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron superficies inestables como; disco vestibular, colchoneta y el Bosu de igual manera se realizaron ejercicios de estiramientos previos a la intervención. Los resultados obtenidos reflejan

que la intervención fue exitosa pues en los dos test aplicados al finalizar tuvieron un porcentaje significativo de mejoría. Por ello se puede concluir que el uso de superficies inestables para mejorar el equilibrio en adultos mayores es efectivo para prevenir y disminuir el riesgo de caídas.

**PALABRAS CLAVE:** SUPERFICIES INESTABLES, TEST DE TUG, ESCALA DE BERG, ADULTOS MAYORES.

TECHINICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
PHYSIOTHERAPY CAREER

**"USE OF UNSTABLE SURFACES TO IMPROVE BALANCE IN OLDER  
ADULTS IN THE QUISAPINCHA PARISH"**

**Author:** Villamarín Avila Andrea Rosario

**Tutor:** Lic. Mg. Robalino Morales Gabriela Estefanía

**Date:** March, 2023

**SUMMARY**

Falls in older adults can lead to some fractures, blows, bruises, disabling diseases, hospitalizations, loss of independence, and even in some cases can lead to death, being a public health problem.

For this reason, this research aims to reduce and prevent falls in older adults using unstable surfaces to improve balance and gait and in turn the living conditions of the participants. For the qualitative-quantitative study, a population of 20 older adults with an average age of 65 to 95 years, 18 females and 2 males, who belong to the Quisapincha parish, were obtained and the intervention lasted 8 weeks. To obtain the results of the study two tests were used; the TUG test and the Berg scale, which helped to measure the level of balance and gait of the participants applied before and after the intervention. The data obtained were tabulated and analyzed to verify the hypothesis using the IBM SPSS V22 statistical program. For the research development, unstable surfaces such as the vestibular disc, mat, and Bosu were used, as well as stretching exercises before the intervention. The results obtained reflect that the intervention was successful since the two tests applied at the end of the intervention showed a significant percentage of improvement. Therefore, it can be concluded that using unstable surfaces to improve balance in older adults is effective in preventing and reducing the risk of falls.

**KEYWORDS:** UNSTABLE SURFACES, TUG TEST, BERG SCALE, OLDER ADULTS.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es proceso natural del ser humano y se caracteriza por traer consigo un deterioro en la salud física como; fragilidad, incontinencia urinaria, pérdida de equilibrio, caídas, deterioro de la visión, estados delirantes, entre otros (1). Esto conlleva a altos costos socio sanitarios para los familiares, la sociedad y el país. Por lo tanto, es importante brindar un entorno apto para cubrir sus necesidades e intervenir de manera rápida y oportuna para cubrir sus necesidades y evitar las consecuencias que estas alteraciones pueden llevar. Los planes de prevención y promoción para los adultos mayores han incrementado y son de gran beneficio para toda la sociedad (2).

Uno de los problemas más comunes en los adultos mayores es la pérdida de equilibrio la cual conlleva a caídas y estas pueden llegar a ser mortales, se estima que el 30% de personas de más de 65 años, y el 50% de personas mayores de 85 años que viven en la comunidad tendrían al menos una caída al año, esto a nivel mundial. El 4% y el 15% de las caídas llevan a lesiones significativas, el 23 al 40% de muertes asociadas a lesiones en adultos mayores son a causa de caídas. Estas lesiones pueden variar desde hematomas o laceraciones pequeñas hasta llegar a fracturas de cadera, muñeca o cualquier otra parte del cuerpo (3)

Las superficies inestables es cualquier tipo de material que produzca inestabilidad corporal, provocando que el cuerpo intente mantenerse equilibrado. Dentro de estas superficies encontramos las más conocidas y utilizadas; Bosu, disco vestibular, pelota suiza, entre otros equipos. El uso de estas superficies ayuda significativamente a mejorar el equilibrio en adultos mayores, reduciendo el riesgo de padecer una caída estabilizando la columna, pelvis, brazos y piernas (4)

En el presente trabajo de investigación, fueron analizados los efectos de un plan de tratamiento de ejercicios con superficies inestables en el adulto mayor, para prevenir el riesgo de caídas, es importante comprender el envejecimiento debido a que es un proceso fisiológico normal de todo ser humano que va acompañado de la pérdida gradual de capacidades físicas y mentales, aumentando el riesgo de padecer enfermedades e incluso llegar a la muerte. Cada adulto mayor envejece de manera diferente unos gozan de un excelente estado de salud mientras que otros se encuentran

gravemente afectados y llegando a ser totalmente dependientes de otras personas para realizar sus actividades

cotidianas (5).

## CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes investigativos

Espejo Antúnez Luis et.al, en su investigación “**The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults: A Randomized Controlled Trial**” el presente trabajo de investigación fue desarrollado en el año 2020, tuvo como objetivo evaluar la eficacia del programa de ejercicios propioceptivos en factores de rendimiento físico y el riesgo de caídas en los adultos mayores. El estudio empezó con 148 adultos mayores, en la muestra final se desarrolló con 42 participantes divididos en dos grupos, un grupo experimental con intervención fisioterapéutica y un grupo de control. Los dos grupos recibieron tratamiento fisioterapéutico basado en ejercicios que incluían calentamiento, ejercicios generales de movilidad en sedestación y bipedestación, juegos, estiramientos y vuelta al reposo todos adaptados y también utilizaron otras técnicas de fisioterapia, el grupo experimental se sometió a un entrenamiento propioceptivo durante 12 semanas que consistió en calentamiento con ejercicios de caminata lenta, movilidad, estiramientos, seguido de un programa propioceptivo de 30 minutos y finalmente ejercicios de enfriamiento.

Como resultado en las pruebas mostraron diferencias significativas; TUG (grupo experimental, 15,74; grupo de control 22,50) puntuaciones de Tinetti (grupo experimental 23,05; grupo de control 19,88) puntuación OLS (grupo experimental, 25,15 grupo de control 15,42,) puntuación de medidas de MFS (grupo experimental 13,00 grupo de control 25,57). En conclusión, el tratamiento propioceptivo tiene el potencial de beneficiar la movilidad funcional, la resistencia, el equilibrio dinámico y estático, la marcha y reducir el riesgo de caídas en adultos mayores (6)

Chittrakul J et. al, en su investigación “**Multi-System Physical Exercise Intervention for Fall Prevention and Quality of Life in pre-Fall Older Adults: A Randomized Controlled Trial**” el trabajo de investigación desarrollado en el año 2020 trata sobre la intervención realizada en 72 adultos mayores divididos en dos grupos, un grupo de control y un grupo experimental con un entrenamiento propioceptivo de 24 semanas donde el objetivo principal es, disminuir el riesgo de caídas de acuerdo al puntaje de las evaluaciones. El desarrollo del tratamiento se basó principalmente en ejercicios

para mejorar la propiocepción, fortalecimiento muscular, tiempo de reacción y balance, el programa se dividió en 3 niveles; principiante, intermedio y avanzado y todos los participantes iniciaron por el nivel principiante. En la semana 12 de intervención el grupo de intervención tenía un nivel de riesgo bajo, mientras que el grupo de control tenía un riesgo moderado, después de 24 semanas de la intervención los grupos no presentaban cambios en los niveles de riesgo. En conclusión, los ejercicios tienen el potencial de reducir el riesgo de caídas, mejorar la propiocepción, disminuir el tiempo de reacción, por lo cual es una opción viable para la prevención de caídas en los adultos mayores (6)

Hyde E et. al, en su investigación” **U.S Older Adults’ Participation in Balance Activities**” realizada en Estados Unidos en el año 2021 tiene como objetivo realizar una encuesta para conocer el porcentaje de adultos mayores que realizan actividades de equilibrio, utilizaron dos tipos de encuestas, la encuesta SpringStyles, realizada en marzo y abril de 2019 con una tasa de respuesta de 60,5%, la encuesta FallStyles, realizada durante octubre de 2019 con una tasa de respuesta de 77,5%. En la muestra inicial excluyeron 2561 encuestados que tenían 64 años, 24 fueron encuestados fueron excluidos por falta de datos de actividad física aeróbica, de fortalecimiento o de equilibrio, y 27 encuestados fueron excluidos por falta de datos de IMC, la muestra final fue de 1012 participantes.

Se pregunto a los encuestados; en una semana habitual ¿con qué frecuencia realiza actividades físicas o ejercicios diseñados específicamente para mejorar o mantener el equilibrio, como pararse de un pie ?, en una semana habitual ¿realiza alguna de estas actividades?, de igual manera se utilizaron versiones modificadas de las preguntas de actividad física de la Encuesta Nacional de Salud para evaluar la actividad física aeróbica y de fortalecimiento muscular. Como resultado de la encuesta el 72,5% de mujeres y el 62,3% de hombres realizan actividades de equilibrio, mientras que el 13% de mujeres y el 28,6% de hombres no realizan ningún tipo de actividad física. En conclusión, cuatro de cada 10 adultos mayores de EE.UU. informaron que realizaban actividades de equilibrio al menos 1 día a la semana (7)

Lima C et. al, en su investigación “**The Berg Balance Scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: a systematic review**” realizado en el año 2018 tiene como objetivo verificar la eficacia de la escala de equilibrio de Berg para

predecir el riesgo de caídas en adultos mayores, utilizaron bases de datos como; Medline, EMBASE, CINAHL, Angeline, Liliacs, Web of Science, Cochrane Library, y Physiotherapy Evidence Database (PEDro), al igual que búsquedas manuales en lista de referencia de los artículos recuperados tesis de ProQuest y Google Scholar.

Se diseñó un formulario de plantilla para extraer los datos de los estudios seleccionados. La información extraída incluyó referencias, diseño del estudio, características de la muestra, definición de caídas, método de determinación de caídas, número de eventos de caídas, período de seguimiento, método de análisis de predicción y sus resultados. La revisión proporciona datos de 2.161 personas, tres estudios presentaron una referencia para la definición de caída, 1 estudio no presentó una definición de caída., la prevalencia más alta de caídas en el último año fue el 66% en adultos mayores, mientras la más baja fue el 35%. En conclusión, la escala de Berg debería estar acompañada de otra escala para predecir el riesgo de caídas(8)

Esposito Giovanni et. al, en su investigación “**Proprioceptive Training to Improve Static and Dynamic Balance in Elderly**” en Italia en el año 2021 tiene como objetivo probar 12 semanas de entrenamiento propioceptivo en el equilibrio estático y dinámico de adultos mayores que han experimentado al menos una caída sin consecuencias comprometedoras. Para ello estuvo compuesto de adultos mayores de 60 a 80 años los cuales fueron divididos en dos grupos un experimental y un grupo de control.

En el grupo experimental realizaron un entrenamiento propioceptivo con ejercicios con inestabilidad y ejercicios posturales, mientras que en el grupo de control no se realizó ningún tratamiento. En la evaluación del equilibrio estático y dinámico antes y después de la evaluación. También se aplicó el Berg para el equilibrio estático y el Four- Square Step test para el equilibrio dinámico. Como resultado la existencia de una diferencia estadísticamente significativa tanto en BBT como en FSST, respectivamente ( $d[IC\ 95\%] = 0.92 [0.80; 0.96]$  Y  $0.87 [0.67; 0.92]$ ;  $P < 0.05$ ), por el contrario no se apreció diferencia estadística significativa en el grupo de control. En conclusión, el entrenamiento de propiocepción mejoró significativamente el equilibrio y los ancianos ganaron mayor confianza con el entrenamiento propioceptivo (9)

Din S et. al, en su investigación “**Falls Risk in Relation to Activity Exposure in High- Risk Older Adults**” realizado en 2020 fue realizado con 109 pacientes, 38 de

ellos con deterioro cognitivo leve y 128 con enfermedad de párkinson. Para evaluar la relación entre el riesgo de caídas y la actividad se determinó un índice normalizado que expresa las tasas de caídas en relación con la exposición a la actividad (índice FRA), donde mientras la puntuación es más alta quiere decir mayor riesgo a sufrir una caída. Fueron asignados a dos intervenciones una solo con entrenamiento en cinta rodante y entrenamiento en cinta rodante combinado con un componente de realidad virtual. Se utilizo un acelerómetro colocado en la parte inferior de la espalda durante 1 semana. Como resultado el índice de FRA fue más alto para las personas que sufren caídas en comparación con aquellas que no. La actividad de caminar no cambio en ninguno de los dos grupos, pero el índice de FRA disminuyo en ambos grupos ( $p \leq 0.35$ ). En conclusión, las intervenciones redujeron el riesgo de caídas sin cambios simultáneos en la actividad de caminar y recomiendan el índice de FRA en futuros estudios de prevención de caídas (10)

D.A. Jehu et. al, en su investigación “**Risk factors for recurrent falls in older adults: A systematic review with meta - analysis**” realizada en 2021, su investigación trata en los factores de riesgo que producen caídas en los adultos mayores. La búsqueda fue realizada en fuentes como Google Scholar y Web of Science, realizaron un metaanálisis para determinar el riesgo relativo de caídas recurrentes para cada dominio de factor de riesgo de caídas. Utilizaron modelos de efectos aleatorios para tener en cuenta la heterogeneidad entre los estudios, calcularon los tamaños de efecto separados para cada dominio de factor de riesgo ajustando modelos solamente al conjunto de tamaños de efecto dependientes.

Como resultado el dominio de factor de riesgo de equilibrio y movilidad se asoció con un aumento del 33% en el riesgo de caídas recurrentes, el factor de riesgo de la medicación fue asociado con un aumento del 51%, el factor de riesgo psicológico un 39% de riesgo de caída, el factor de riesgo sensorial y neuromuscular se asoció con un 51%. En conclusión, los adultos mayores con fragilidad tienen un riesgo mayor de experimentar caídas recurrentes (11).

Phelan E, Ritchey K en su investigación “**Fall Prevention in Community-Dwelling Older Adults**” realizado en 2018 tiene como objetivo revisar los factores de riesgo, la evaluación y el manejo para la prevención de caídas. Se puede utilizar diferentes pruebas de rendimiento funcional para cuantificar el riesgo de caídas, algunas son poco

prácticas e innecesarias para el uso en la mayoría de las clínicas, las pruebas que se recomiendan son Timed up and Go (TUG), Thirty-Second Sit-to Stand (STS), Four-Stage Balance, para identificar a las personas con problemas de movilidad que corren el riesgo de caerse. Las caídas y la necesidad de cuidados por lesiones posteriores aumentan con la edad, afectando negativamente la calidad de vida y son una carga financiera para la industria del cuidado de la salud, como resultado, la reducción del riesgo es un enfoque clave de los esfuerzos de prevención, incluso entre las personas de edad muy avanzada (12)

Sherrington C et. al, en su investigación **“Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review”** realizado en el año 2019 tiene como objetivo evaluar los efectos de las intervenciones con ejercicios para la prevención de caídas en personas mayores que viven en la comunidad, para la investigación se realizó la búsqueda en páginas como ensayos controlados, MEDLINE, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), estrategias de búsqueda personalizadas. Como resultado de la búsqueda reduce la tasa de caída en un 23%, los análisis de subgrupos no mostraron evidencia de una diferencia en el efecto sobre las caídas, revelaron un mayor efecto del ejercicio en los ensayos donde las intervenciones fueron administradas por un profesional de salud generalmente por un fisioterapeuta, las diferentes formas de ejercicio tuvieron diferentes impactos en las caídas. Múltiples tipos de ejercicios probablemente reducen caídas en un 34%, no se conocen los efectos de programas de baile o caminata. En conclusión, los programas de ejercicios reducen el riesgo de caídas, sin embargo, deben ser aplicados de acuerdo a la necesidad de cada adulto mayor (13)

Tomas T et. al, en su investigación **“Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly”** realizado en 2019 tiene como objetivo, realizar una revisión sistemática para identificar programas de actividad física capaces de aumentar el equilibrio en las personas mayores. La investigación adaptó las directrices PRISMA para realizar una revisión sistemática, todos los artículos analizaron los efectos de la actividad física sobre el equilibrio en muestras de personas mayores de al menos 65 años o más, la investigación se realizó en bases de datos como; Medline-NLM, Pubmed, Science Direct y SPORTDiscuss. Ocho artículos fueron considerados elegibles e incluidos en la síntesis cuantitativa, los artículos investigaron los efectos

del ejercicio aeróbico y de resistencia, el entrenamiento del equilibrio, el entrenamiento aeróbico y el balón de estabilidad, la actividad física adaptada sobre los resultados del equilibrio. Los estudios demostraron mejora entre el 16% y el 42% en comparación con las evaluaciones de referencia. En conclusión, es fundamental promover la actividad física en el adulto mayor, porque se ha visto un efecto negativo en el rendimiento del equilibrio en los grupos de control sin intervención (14)

Mittaz H et. al, en su investigación **“Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial”** realizado en 2019 donde el objetivo principal es comparar el Test and exercise T&E con el programa de Otago. Las intervenciones con programas de ejercicios en el hogar son efectivas para reducir el número y tasa de caídas y a su vez los factores de riesgo.

Las consecuencias de las caídas son; psicológicas, sociales y económicas, provocan la pérdida de confianza y miedo a nuevas caídas. En la investigación se toma en cuenta que los ejercicios domiciliarios muestran efectos positivos, sin embargo, no incluyen a los adultos mayores en la toma de decisiones en la selección de ejercicios siendo muy importante su participación debido a que sienten más placer al realizar los ejercicios y un mayor empoderamiento en los ancianos (15)

Eckardt N, en su investigación **“Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults: a randomised control trial”** fue realizada en el año 2016, cuyo objetivo es comparar los efectos del entrenamiento de fuerza en máquinas con superficies inestables, se desarrolló con 83 participantes 35 hombres y 48 mujeres, fueron incluidos para la investigación, los adultos mayores fueron divididos en tres grupos dependiendo de; la edad, género y estado de salud. El grupo uno recibió el programa basado en máquinas tradicionales, el grupo dos siguió el programa de intervención similar con máquinas de ejercicios, pero con dispositivos inestables adicionales entre el participante y la máquina de ejercicio o el piso, el grupo tres realizó el entrenamiento de resistencia utilizando peso en lugar de máquinas y con dispositivos inestables. Los resultados fueron positivos para todos los grupos, en el grupo uno con 96% de eficacia, el grupo dos 95% y el grupo tres 96%. Al finalizar la investigación se dio con 75 participantes que completaron la intervención, mientras tanto 8 participantes

abandonaron el tratamiento, por motivos desconocidos, los participantes no notificaron presentar dolor ni ningún tipo de lesiones relacionadas con el tratamiento. En conclusión, los ejercicios con máquinas y dispositivos inestables es un entrenamiento alternativo, efectivo y seguro para mitigar los factores de riesgo intrínsecos de caídas en adultos mayores (16)

Torres A et. al en su investigación “**Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults**” fue realizada en 2018, su objetivo principal es analizar los efectos de 24 semanas de entrenamiento de fuerza en superficies estables e inestable sobre la movilidad funcional, el equilibrio y el riesgo de caídas en adultos mayores. Para la investigación participaron 64 adultos mayores, 58 mujeres y 6 hombres de 68 años, fueron divididos en dos grupos uno con superficies estables y otro con superficies inestables.

El grupo de superficies estables realizo el programa que constaba de siete ejercicios que incluían peso con mancuernas, puente y ejercicios abdominales. Mientras que el grupo de superficies inestables utilizo el mismo protocolo de entrenamiento, pero se incluyeron dispositivos como el Bosu, disco de equilibrio y bola suiza. Como resultado los pacientes con entrenamiento de superficies inestables obtuvieron una mejoría más alta a comparación del entrenamiento de superficies estables, siendo este el mejor tratamiento para prevenir el riesgo de caídas en adultos mayores. En conclusión, los efectos del entrenamiento con superficies inestables se extienden a ganancias de movilidad funcional y redujeron la preocupación por caídas (17)

Nepocaty S et. al en su investigación “**The effects of unstable Surface balance training on postural sway, stability, functional ability and flexibility in women**” realizada en el año 2017, con el objetivo es determinar los efectos del entrenamiento de equilibrio en superficies inestables y la flexibilidad en mujeres, con una duración de 12 semanas, el estudio incluyo a 27 mujeres de 18 a 59 años de edad, las participantes fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos Bosu o Step. El entrenamiento consistió en una rutina con Bosu con ejercicios como equilibrio de dos piernas, ojos cerrados, cabeza de lado a lado, arriba y abajo, subir y bajar, saltar, sentadillas, los resultados para ambos grupos para el índice de balanceo ( $P= 0.,029$ ) y el desplazamiento anteroposterior del centro de presión ( $P= 0,038$ ) pero no para el área de balanceo o el desplazamiento medio-lateral ( $P> 0,05$ ). El grupo BOSU tuvo

puntuaciones de Sway Index ( $P= 0,048$ ) y rango ML( $P=0,035$ ) significativamente más bajas cuando la visión y la superficie estaban alteradas a comparación con el grupo de STEP. Se observó un efecto significativo del tiempo al subir las escaleras ( $P=0,020$ ), la prueba de sentarse ( $P= 0,035$ ). En conclusión, los programas de entrenamiento del equilibrio multisensorial tienen el potencial de reducir respuestas adaptativas, el entrenamiento con BOSU puede ayudar a mejorar el equilibrio estático y la capacidad funcional de las mujeres(18)

Zouita S et. al en su investigación “**Effects of Combined Balance and Strength Training on Measure of Balance and Muscle Strength in Older Women With a History of Falls**” fue desarrollado en el año 2020, su objetivo principal es investigar los efectos del entrenamiento combinado de equilibrio y fuerza en mujeres mayores con antecedentes de caídas, donde participaron 27 mujeres mayores entre 65 y 75 años que hayan sufrido caídas, fueron divididas en dos grupos uno de intervención y un grupo de control, con un tratamiento de 8 semanas con 3 sesiones por semana. El tratamiento incluía técnicas de fisioterapia destinadas a mejorar la fuerza, el rango de movimiento, el equilibrio y la movilidad.

El grupo de control activo incluyó actividades en la colchoneta como estiramiento y fortalecimiento muscular, ejercicios con soporte de peso, cambios de posición, actividades de equilibrio, actividades de apoyo unilateral, actividades de apoyo de tándem y sentarse con los ojos abiertos y cerrados. El grupo de entrenamiento empezaba la rutina con 15 minutos de calentamiento y ejercicios programados como sentadillas con soporte de peso, sentarse y ponerse de pie, cambio de peso rítmico para mejorar el equilibrio y las capacidades de fuerza, movimientos de alta velocidad y movimientos en superficies inestables. Los resultados en el grupo de intervención fue 94,7% de efectividad mientras que el grupo de control fue 92,3% de efectividad. En conclusión, los ejercicios de entrenamiento del equilibrio, incluidos los ejercicios laterales, hacia adelante y hacia atrás mejoraron el equilibrio estático en mayor medida en las mujeres (19)

Bohm S et.al en su investigación “**Exercise of Dynamic Stability in the Presence of Perturbation Elicit Fast Improvements of Simulated Fall Recovery and Strength in Older Adults: A Randomized Controlled Trial**” realizada en el año 2020, cuyo objetivo es determinar los ejercicios de estabilidad dinámica con presencia de

perturbaciones para prevenir el riesgo de caídas, se desarrolló con 42 participantes entre 65 y 85 años con una duración de 6 semanas, fue dividido en dos grupos uno de control y otro de intervención.

Al grupo de control se indicó que no realicen ningún cambio en sus actividades cotidianas, mientras que al grupo de intervención se realizó un entrenamiento realizando 5 minutos de calentamiento y enfriamiento, se utilizaron superficies blandas, inestables, irregulares y móviles para facilitar el rendimiento y la adaptación del equilibrio. Como resultado se obtuvo que en el grupo de control no se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), mientras que el grupo de intervención tuvo un aumento significativo en la tasa de la semana 0 a la 6 ( $p = 0,034$ ). En conclusión, las intervenciones de entrenamiento a corto plazo que utilizan este paradigma pueden ser una estrategia eficaz para la prevención de caídas en adultos mayores (20)

Hsiao D et. al en su investigación “**The impact of age, surface characteristics, and dual- tasking on postural sway**” se realizó en el año 2019, su principal objetivo es determinar el impacto de la edad en el control postural, para lo cual la intervención fue en dos grupos de participantes de 18 a 30 años y de 60 a 75 años, fueron elegidos para diferenciar la edad y las complicaciones medicas asociadas a la misma que pueden afectar al equilibrio. Colocaron un cinturón a todos los participantes para evaluar la marcha, también usaron sensores portátiles en ambos pies, muñecas, el esternón, y la parte posterior del tronco a nivel de L5. Los participantes debían realizar pruebas durante 30 segundos, las condiciones fueron estar de pie sobre superficies inestables, estar de pie sobre superficies flexibles e inestables, estar de pie sobre una superficie firme y estable, todo esto mientras se pronuncia una frase. Los resultados indicaron un rendimiento más bajo de doble tarea verbal que en la doble tarea de textos, mientras estaba en el piso nivelado; el rendimiento fue similar entre los dos cuando estaban de pie sobre la almohada de espuma. En conclusión, los jóvenes tuvieron un mejor desempeño a comparación de los adultos mayores en cada tarea, principalmente al vocalizar una frase, los adultos mayores tienen una mayor dificultad al vocalizar una frase y encontrarse en una superficie inestable (21)

Dunsky A, en su investigación “**The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A mini- Review**” realizada en el año 2019, tiene como objetivo demostrar el efecto de los ejercicios de coordinación en adultos

mayores, mediante una revisión bibliográfica que tratan sobre los diferentes efectos de los programas de ejercicios de equilibrio y coordinación. La búsqueda fue realizada en plataformas como Pubmed, EBSCO, Google Académico y Science Direct. Como resultado de la literatura se recomienda que los adultos mayores estén sometidos a un programa que incluya una 2 o 3 sesiones semanales durante un periodo de 8 semanas, con ejercicios combinados que incluyan estabilidad, cambios en la base de apoyo, tareas motoras y cognitivas, es importante tomar en cuenta la adaptación del paciente, todo de acuerdo a la necesidad de cada adulto mayor. En conclusión, entre los adultos mayores, se ha encontrado que estos programas mejoran la estabilidad estática y dinámica, así como una serie de aspectos en la calidad de vida (22)

De Olivera V et. al en su investigación “**Additional Functional Performance Gains After 24- Week Unstable Strength Training With Cognitive Training in Community- Dwelling Healthy Older Adults: A Randomized Trial**” desarrollada en el año 2020, cuyo objetivo fue investigar los efectos del entrenamiento de fuerza inestable con o sin entrenamiento cognitivo sobre el rendimiento funcional en los adultos mayores. Para ello participaron 50 adultos mayores seleccionados aleatoriamente durante 24 semanas por 3 veces por semana, dividido en dos grupos uno de entrenamiento de fuerza inestable y otro grupo de entrenamiento cognitivo. Los participantes del entrenamiento de fuerza inestable realizaron ejercicios de fuerza de intensidad moderada más superficies inestables, mientras que el grupo de entrenamiento cognitivo recibieron su tratamiento simultáneamente. Los resultados en los dos grupos fueron de una mejora del 95% aumentando el rendimiento funcional y mejorando las tareas de entrenamiento cognitivo. En conclusión, los dos tipos de ejercicio mejoraron el rendimiento funcional de una y doble tarea (23)

Blazkiewicz M et. al en la investigación “**Types of falls and strategies for maintaining stability on an unstable surface**” realizada en 2018, su objetivo principal es determinar parámetros que describan estrategias de movimiento humano para el equilibrio y la relación si se pierde el equilibrio como consecuencia de un suelo inestable. Para el estudio obtuvieron 20 participantes, los parámetros de caída y estabilidad dinámica se midieron usando Vicon Motion System y Biodex Balance System SD, utilizaron una plataforma circular inestable de 550mm de diámetro, la base de la placa tenía 1120mm de ancho y 760mm de largo. Durante la prueba los

participantes tenían que estar de pie durante 20 segundos en la plataforma basculante. El análisis fue realizado en las primeras grabaciones cuando los participantes no estaban preparados y sus reacciones eran naturales. Como resultado el análisis reveló dos tipos de comportamientos humano: caída y restauración del equilibrio, de igual manera se observaron dos tipos de caídas: de costado y de espalda, los artículos revelaron tres tipos de estrategias para mantener el equilibrio: estrategia tobillo, rodilla y cadera. En conclusión, el conocimiento de las reacciones humanas durante las caídas es fundamental desde el punto de vista tanto de la prevención como la limitación de las consecuencias de las caídas (24).

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Establecer los efectos del uso de superficies inestables en el equilibrio del adulto mayor en la parroquia Quisapincha.

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el equilibrio y riesgo de caídas mediante el uso de la escala de Berg y TUG a los adultos mayores al inicio y al final de la intervención.
- Determinar el riesgo de caídas de los adultos mayores de la parroquia Quisapincha.
- Analizar los resultados de la aplicación de las superficies inestables en los adultos mayores de la parroquia Quisapincha.

## **CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales**

#### **2.1.1 Escala de Berg**

La escala de Berg es una herramienta de prueba con validez y confiabilidad alta, se utiliza para medir el equilibrio en adultos mayores. Esta prueba se basa en 14 tareas de movilidad con varios grados de dificultad, está dividida en: equilibrio de pie, equilibrio sentado y equilibrio dinámico.

Cada tarea será calificada en una escala que va de 0 a 4 con una puntuación máxima de 56. La calificación será 0 si el paciente no puede realizar la tarea y la puntuación de 4 si el paciente realiza de una manera correcta la tarea. Es importante tomar en cuenta el tiempo que lleva al finalizar la tarea, también la asistencia que el paciente requiera al ejecutarla.

Cada tarea contiene las instrucciones sobre cómo realizar cada una de las actividades un ejemplo; “Por favor levántese. Intente no ayudarse de las manos” al realizar esta instrucción la puntuación sería 4 al levantarse sin utilizar las manos y de estabilizarse de manera independiente, 3 si puede levantarse independientemente utilizando las manos, 2 cuando sea capaz de levantarse utilizando las manos y después de varios intentos, 1 si el paciente necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse, 0 necesita asistencia para levantarse.

Una vez sumada la puntuación reflejaría un riesgo alto de caída cuando el paciente tenga de 41-56 puntos, un riesgo moderado de 21-40 puntos y un riesgo bajo de caída de 0-20 puntos.

**Validez:** La Escala de Equilibrio de Berg es una herramienta con alta validez y confiabilidad que es utilizada para medir el equilibrio en adultos mayores (25)

### **2.1.2 Escala de TUG (Timed up and go)**

El objetivo principal de la prueba es evaluar el equilibrio del paciente. Para desarrollar la prueba se debe colocar una silla y medir la distancia de 3 metros y señalarla con un cono o una equis, el paciente estará sentado en la silla deberá ponerse de pie caminar hasta el punto señalado, y regresar hacia la silla y sentarse de nuevo.

Se debe tomar el tiempo de la prueba mediante un cronómetro, se realizan tres intentos y se toma en cuenta el mejor tiempo.

Es normal cuando el paciente tenga <10 segundos, será una discapacidad leve de morbilidad 11- 13 segundos, y un riesgo alto de caídas >13 segundos.

**Validez:** La escala de TUG tiene una moderada correlación con el riesgo de caídas en los adultos mayores, su validez va a variar entre poblaciones con diferentes estados de salud (26)

## **2.2 Equipos**

- Disco vestibular
- Colchoneta
- BOSU

## **2.3 Métodos**

Para la investigación se realizó una revisión bibliográfica para conocer la eficacia del uso de superficies inestables en otras investigaciones, se incluyeron unos pocos artículos científicos antiguos debido a que tienen mucha relación con el tema, de igual manera se encontraron artículos de revisiones científicas de metaanálisis e investigaciones realizadas por los autores.

La búsqueda de los estudios fue realizada en base a datos electrónicos como: PudMed y Scielo. Fueron seleccionados metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos controlados aleatorizados.

### **2.3.2 Enfoque de la investigación**

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, longitudinal, prospectivo, pues se utilizó datos numéricos obtenidos por los test de TUG y Berg mismos que serán tomados al inicio y al final de la intervención, de esta manera obteniendo resultados positivos en los adultos mayores de la parroquia Quisapincha.

### **2.3.3 Modalidad de la investigación**

La presente investigación tiene la modalidad de campo, debido a que se recolectó la información directamente de los adultos mayores participantes, es decir, son datos primarios que no fueron manipulados y de igual manera es bibliográfica porque se realizó la búsqueda y recuperación de artículos científicos que se obtuvieron en fuente de tipo académico.

### **2.3.4 Nivel o tipo de investigación**

El nivel de investigación es longitudinal- prospectivo porque se intervino y se analizó la eficacia de las superficies inestables para mejorar el equilibrio en adultos mayores, recolectando datos para comparar los iniciales y finales.

### **Selección del área o ámbito de estudio**

#### **2.3.5 Selección del área del ámbito de estudio**

##### **Área de estudio**

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Lugar:** Parroquia Quisapincha

##### **Ámbito de estudio**

- Campo: Salud Publica
- Línea de investigación: Tecnología médico- sanitarias

#### **2.3.6 Población y muestra**

La población está conformada por 20 adultos mayores de 65 a 95 años pertenecientes a la parroquia Quisapincha.

#### **2.3.7 Criterios de inclusión y exclusión**

##### **2.3.7.1 Criterios de inclusión:**

- Adultos mayores hombres y mujeres que acudan al centro de reunión del GAD de Quisapincha.
- Adultos que deseen participar en la intervención.
- Pacientes mayores a 65 años y menores de 95 años.
- Pacientes que realicen las evaluaciones al inicio y al final de la intervención.

##### **2.3.7.2 Criterios de exclusión:**

- Pacientes post quirúrgicos en una etapa aguda.

- Adultos mayores con secuelas de patologías neurológicas
- Presencia de alguna deficiencia como ceguera o vértigo.
- Pacientes con discapacidad intelectual.

### **2.3.8 Hipótesis de la investigación**

- **Hipótesis nula**

El uso de superficies inestables no mejora el equilibrio en adultos mayores de la parroquia Quisapincha.

- **Hipótesis alternativa**

El uso de superficies inestables mejorará el equilibrio en adultos mayores de la parroquia Quisapincha.

### **2.3.9 Descripción de la evaluación y recolección de la información**

Para desarrollar la investigación se obtendrá información de las escalas que se aplicará en los adultos mayores antes y después de la intervención en los meses de noviembre 2022- enero 2023 en la parroquia Quisapincha; se utilizó dos escalas validas y confiables que son: escala de Berg con la cual se evaluó el equilibrio, consiste de 14 preguntas categorizadas del 0-20; riesgo alto, 21-40; riesgo moderado, 41-56 riesgo bajo (28), también se utilizó la escala de TUG (Timed up and go) que evalúa el equilibrio y fuerza de extremidades inferiores, la prueba se desarrolla cuando el paciente se levanta de la silla sin el apoyo de sus manos, deberá caminar hacia un cono o equis en el piso que estará ubicado a tres metros de distancia y deberá volver a sentarse, la prueba deberá ser cronometrada y calificada según el tiempo que tome la ejecución de la prueba: <10 segundos normal, 11-13 segundos discapacidad leve de la morbilidad, >13 segundos; riesgo alto de caídas (28).

Los instrumentos de evaluación se llevaron a cabo con el objetivo de evaluar el equilibrio y riesgo de caídas en el adulto mayor obteniendo resultados de forma cuantitativa. El programa se realizó tomando en cuenta los resultados individuales de cada uno de los participantes, el entrenamiento estará distribuido en un total de 8 semanas donde el trabajo será realizado 2 días por semana. Constará de una combinación de ejercicios adaptados según la necesidad de cada participante y

utilizando materiales fisioterapéuticos. Además, se realizarán pausas activas con actividades de recreación para los adultos mayores. El horario se dará de manera anticipada para la accesibilidad de los participantes, los participantes deberán utilizar ropa cómoda que le permita realizar todo tipo de movimiento y no sea incómodo para realizar la rutina de ejercicios (29)

#### **2.3.9.1 Primera fase: nivel bajo**

Se inicia con varios ejercicios de estiramiento llevando los brazos hacia arriba, abajo, derecha e izquierda, movimientos de tronco de lado derecho e izquierdo, hacia delante, hacia atrás y en círculos, llevando la pierna derecha hacia delante y luego la izquierda, llevando el cuello hacia delante, hacia atrás, izquierda y derecha, intentar tocar las puntas de los pies con las manos, con los adultos mayores sentados se coloca el disco vestibular debajo de los pies descalzos se realizan movimientos hacia delante, hacia atrás, hacia un lado y el otro; se realizan 30 repeticiones por cada movimiento, en la colchoneta ejercicios de marcha caminando hacia adelante y hacia atrás y marchando, caminata de lado, caminata en tándem.

#### **2.3.9.2 Segunda fase: nivel medio**

Se inicia con ejercicios de calentamiento movimientos de cuello hacia delante, hacia atrás, derecha e izquierda, llevar los hombros hacia arriba y hacia abajo, marcha en su propio sitio, movimientos de tronco de izquierda a derecha y en círculos, llevando una pierna hacia delante y moviendo en círculos el talón, el adulto mayor de pie sobre el disco vestibular balanceándose hacia delante y atrás siempre sostenido por el interventor, en la colchoneta ejercicios de marcha, caminando hacia delante y hacia atrás en línea recta, caminata en tándem, caminata en puntillas.

#### **2.3.9.3 Tercera fase: nivel alto**

Se inicia con ejercicios de calentamientos con los brazos hacia el frente y llevando las manos a los hombros flexionando el codo, movimientos de tronco hacia delante y hacia atrás, flexión de rodilla lo más atrás posible, marcha cruzada, la mano izquierda toca la rodilla derecha y viceversa, el adulto mayor de pie sobre el disco vestibular subiendo y bajando, el paciente sentado sobre el disco realiza movimientos de adelante hacia atrás mientras sus brazos están extendidos, con la ayuda del Bosu el adulto mayor de pie manteniendo el equilibrio con ojos abiertos y cerrados con los brazos extendidos.

### 2.3.10 Aspectos éticos

El proyecto será realizado respetando todos los aspectos éticos y con el respeto hacia todos los participantes, se dará a conocer a todos los adultos mayores mediante una socialización como se desarrollara la intervención, para ello se realizó un consentimiento informado que deberá ser firmado o colocado la huella en caso de ser necesario de cada uno de los adultos mayores, los datos obtenidos serán de total reserva como la identidad de los participantes, y estos serán utilizados únicamente con fines científicos (30)

## CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Análisis y discusión de los resultados

Después de haber realizado la intervención de 8 semanas y recolectando los datos finales de los test de los adultos mayores de la parroquia Quisapincha, la información obtenida al inicio y al final de la intervención fue comparada mediante la prueba Wilcoxon y la prueba de T de muestras relacionadas.

**Tabla 1:** Datos Sociodemográficos

		Frecuencia	Porcentaje
Edad	65-75	7	35,0
	76-85	10	50,0
	86-95	3	15,0
Sexo	Masculino	2	10,0
	Femenino	18	90,0
	Total	20	100,0

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** El estudio reflejó que el 50% de los participantes tienen entre 76 a 85 años, el 35% se encuentran entre los 65 a 75 años, y el 15% de participantes tienen entre 86 a 95 años. En los datos referentes al sexo el 90% de participantes es femenino mientras que el 10% es masculino.

De modo que en el estudio predominaron adultos mayores de 76 a 85 años de sexo femenino.

**Tabla 2:** Timed up and Go 1 inicial

		Frecuencia	Porcentaje
TUG inicial	Moderado	7	35
	Alto	13	65
	Total	20	100

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** En la obtención de datos inicial con el test de TUG indica que el 65% de participantes tiene riesgo alto, mientras que el 35% de participantes tiene riesgo moderado. Por lo tanto, la mayoría de participantes tiene riesgo alto de sufrir caídas.

**Tabla 3:** Berg inicial

		Frecuencia	Porcentaje
Berg inicial	Moderado	12	60
	Leve	8	40
	Total	20	100

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** En la obtención de datos iniciales de la escala de BERG indica que el 60% de participantes tiene riesgo moderado, mientras que el 40% de participantes tienen riesgo leve.

Por lo tanto, el riesgo moderado es predominante.

**Tabla 4:** Escala de Berg relación inicial y final

BERG	INICIAL	FINAL	VALOR P
A1- De sedestación a bipedestación	3,4	3,5	0,157
A2- Bipedestación sin ayuda	2,9	3,1	0,214
A3- Sedestación sin apoyar la espalda, pero con los pies sobre el suelo o sobre un escalón o taburete	3,5	3,6	0,317
A4- De bipedestación a sedestación	3,1	3,2	0,083
A5- Trasferencias	3,2	3,3	0,157
A6- Bipedestación sin ayuda con ojos cerrados	2,4	2,8	0,069
A7- Permanece de pie sin agarrarse con los pies juntos	2,5	2,7	0,025
A8- Llevar el brazo extendido hacia delante en bipedestación	2,7	2,8	0,157
A9- En bipedestación, recoger un objeto del suelo	2,9	2,9	0,317
A10- En bipedestación, girar para mirar atrás sobre los hombros (derecho e izquierdo)	2,8	2,9	0,414
A11-Girar 360°	2,4	2,4	0,317
A12- Colocar alternativamente los pies en un escalón o taburete estando en bipedestación sin agarrarse	2,4	2,5	0,33
A13-Bipedestación en tándem	1,9	1,9	1
A14- Monosedestación	1,7	1,8	0,317
<b>TOTAL</b>			<b>P=0,033</b>

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** La escala de Berg tomada al inicio y al final de la intervención refleja cambios en los resultados, sin embargo, en los ítems 2 “En bipedestación, recoger un objeto”, 11 “Girar 360°”, 13 “Bipedestación en tándem” no hubo cambio al final de la intervención.

**Tabla 5:** Relación entre TUG inicial y final

Relación TUG inicial y final		
TUG inicial	TUG final	p= 0,002

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** El test tomado al inicio y al final de la intervención manifiesta que la significancia es menor de 0,005 en el test de TUG. Los resultados reflejan que la intervención realizada a los adultos mayores de la parroquia Quisapincha ayudo a mejorar significativamente el equilibrio en sus participantes disminuyendo y previniendo el riesgo de padecer una caída.

**Tabla 6:** Relación entre Berg inicial y final

Relación Berg inicial y final		
Berg inicial	Berg final	p= 0,03318

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** Andrea Villamarín

**Análisis e interpretación:** En la escala de Berg tomada al inicio y al final de la intervención manifiesta que la significancia es menor de 0,03318 en el test de Berg. Los resultados reflejan que la intervención realizada a los adultos mayores de la parroquia Quisapincha ayudo a mejorar significativamente el equilibrio en sus participantes disminuyendo y previniendo el riesgo de padecer una caída.

Los resultados obtenidos reflejan que la intervención mejoro el equilibrio, previniendo y disminuyendo el riesgo de caídas en adultos mayores de la parroquia Quisapincha, comprobando la hipótesis alternativa.

### 3.2 Discusión

Las caídas son muy comunes en los adultos mayores, pueden generarse por distintos factores y la pérdida de equilibrio es uno de ellos, también es considerado un problema de salud pública que genera consecuencias físicas, sociales e incluso psicológicas (31)

Por esta razón esta investigación tiene como objetivo mejorar el equilibrio y prevenir el riesgo de caídas en adultos mayores para ello durante las 8 semanas de intervención se utilizó superficies inestables las cuales tienen grandes beneficios en el equilibrio.

Bohom S et.al en su investigación donde se utilizaron superficies blandas, inestables e irregulares en un plan de ejercicios para adultos mayores de 65 a 85 años con una duración de 6 semanas, fue considerado un entrenamiento eficaz para la prevención de caídas en adultos mayores ( $p=0,034$ ) (32), comparando los resultados finales de la investigación actual: “Uso de superficies inestables para mejorar el equilibrio en el adulto mayor de la parroquia Quisapincha”, el riesgo de caídas disminuyó en los participantes entre la evaluación inicial y la evaluación final por lo tanto su significancia fue de ( $p=0,002$ ) siendo positiva para los participantes.

Mientras que Esposito Giovanni et.al, en su investigación realizada en 12 semanas de entrenamiento propioceptivo en adultos mayores de 60 a 80 años, aplicó la escala de Berg al finalizar la intervención y obtuvo que el entrenamiento propioceptivo mejoró el equilibrio en sus participantes (33), comparando los resultados finales de la investigación actual: “Uso de superficies inestables para mejorar el equilibrio en el adulto mayor de la parroquia Quisapincha”, el equilibrio final mejoró entre la evaluación inicial y final por lo tanto su significancia fue de ( $p=0,033$ ) siendo de gran beneficio para los participantes.

Al mejorar el equilibrio y disminuir el riesgo de caídas en los adultos mayores participantes de esta investigación mejoramos su calidad de vida y evitamos las consecuencias que estas pueden generar.

## **CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 Conclusiones**

- En conclusión, en las evaluaciones que se realizaron antes y después de la intervención el riesgo de caída disminuyó de alto a moderado y de moderado a leve. En el test de TUG final la población obtuvo riesgo bajo que, en comparación del test inicial, mientras que en la escala de Berg final el riesgo leve aumento en comparación del test inicial donde se encontraba en riesgo moderado. En cuanto al sexo al predominar el femenino se notaron cambios en la disminución de riesgos, sin embargo, en el sexo masculino en la escala final de Berg no se encontraron cambios significativos, es importante tomar en cuenta la diferencia de porcentaje de los participantes entre los dos sexos.
- Se concluye que el test de TUG al tener una moderada correlación con el riesgo de caídas pudo reflejar que al inicio y al final de la intervención fueron altos, sin embargo, al final de la intervención se redujo a comparación de la evaluación inicial, por lo tanto, se puede decir que los adultos mayores de la parroquia Quisapincha tienen un riesgo alto de padecer caídas.
- Para concluir las superficies inestables fueron de gran beneficio en el equilibrio, prevención y disminución del riesgo de caídas en los adultos mayores de la parroquia Quisapincha mejorando la calidad de vida de los participantes.

### **4.2 Recomendaciones**

- Se recomienda tener más énfasis en las investigaciones e intervenciones sobre los riesgos de caídas en adultos mayores pues es un problema de salud pública por las complicaciones que estas caídas ocasionan.
- Se recomienda que en este tipo de investigaciones se tome mucho en cuenta la opinión de los adultos mayores para las intervenciones porque esto generara una mayor importancia por parte de los participantes.
- Se recomienda tener mucho cuidado al momento de trabajar con superficies inestables en adultos mayores sobre todo en aquellos que tienen un riesgo alto de padecer caídas lo que puede poner en riesgo la investigación.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### 5.1 Referencias Bibliográficas

1. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. Vol. 4, Laryngoscope Investigative Otolaryngology. John Wiley and Sons Inc; 2019. p. 143–53.
2. Espejo-Antúnez L, Pérez-Mármol JM, Cardero-Durán M de los Á, Toledo-Marhuenda JV, Albornoz-Cabello M. The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2020 Oct 1;101(10):1780–8.
3. Organizació Mundial de la Salut. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Organización Mundial de la Salud; 2015.
4. Pirauá ALT, Cavalcante BR, de Oliveira VMA, Beltrão NB, de Amorim Batista G, Pitangui ACR, et al. Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults. Scand J Med Sci Sports. 2019 Nov 1;29(11):1805–12.
5. Envejecimiento y salud Datos y cifras [Internet]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
6. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R. Multi-system physical exercise intervention for fall prevention and quality of life in pre-frail older adults: A randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2020 May 1;17(9).
7. Hyde ET, Omura JD, Chen TJ, Brown DR, Fulton JE, Carlson SA. U.S. Older Adults' Participation in Balance Activities. J Aging Phys Act. 2021 Dec 1;29(6):1003–9.
8. Lima CA, Ricci NA, Nogueira EC, Perracini MR. The Berg Balance Scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: a systematic review. Vol. 104, Physiotherapy (United Kingdom). Elsevier Ltd; 2018. p. 383–94.
9. Esposito G, Altavilla G, Domenico F di, Aliberti S, D'isanto T, D'elia F. Proprioceptive Training to Improve Static and Dynamic Balance in Elderly. Vol. 10, International Journal of Statistics in Medical Research. 2021.
10. Din S del, Galna B, Lord S, Nieuwboer A, Bekkers EMJ, Pelosin E, et al. Falls risk in relation to activity exposure in high risk older adults. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/advance-article-abstract/doi/10.1093/gerona/glaa007/5707317>

11. Jehu DA, Davis JC, Falck RS, Bennett KJ, Tai D, Souza MF, et al. Risk factors for recurrent falls in older adults: A systematic review with meta-analysis. Vol. 144, *Maturitas*. Elsevier Ireland Ltd; 2021. p. 23–8.
12. Phelan EA, Ritchey K. In the clinic® fall prevention in community-dwelling older adults. Vol. 169, *Annals of Internal Medicine*. American College of Physicians; 2018. p. ITC81–96.
13. Sherrington C, Fairhall N, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: An abridged Cochrane systematic review. Vol. 54, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2020. p. 885–91.
14. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. Vol. 98, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 1–9.
15. Mittaz Hager AG, Mathieu N, Lenoble-Hoskovec C, Swanenburg J, de Bie R, Hilfiker R. Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2019 Jan 14;19(1).
16. Eckardt N. Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults: a randomised control trial. *BMC Geriatr*. 2016 Nov 24;16(1):1–15.
17. Pirauá ALT, Cavalcante BR, de Oliveira VMA, Beltrão NB, de Amorim Batista G, Pitangui ACR, et al. Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults. *Scand J Med Sci Sports*. 2019 Nov 1;29(11):1805–12.
18. Nepocatyč S, Ketcham CJ, Vallabhajosula S, Balilionis G. The effects of unstable surface balance training on postural sway, stability, functional ability and flexibility in women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018 Jan 1;58(1–2):27–34.
19. Zouita S, Zouhal H, Ferchichi H, Paillard T, Dziri C, Hackney AC, et al. Effects of Combined Balance and Strength Training on Measures of Balance and Muscle Strength in Older Women With a History of Falls. *Front Physiol*. 2020 Dec 23;11.
20. Bohm S, Mandla-Liebsch M, Mersmann F, Arampatzis A. Exercise of Dynamic Stability in the Presence of Perturbations Elicit Fast Improvements of Simulated Fall Recovery and Strength in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Front Sports Act Living*. 2020 May 27;2.
21. Hsiao D, Belur P, Myers PS, Earhart GM, Rawson KS. The impact of age, surface characteristics, and dual-tasking on postural sway. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020 Mar 1;87.

22. Dunsky A. The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. Vol. 11, *Frontiers in Aging Neuroscience*. Frontiers Media S.A.; 2019.
23. de Oliveira VMA, Pirauá ALT, Cavalcante BR, Beltrão NB, de Farias WM, Pitanguí ACR, et al. Additional functional performance gains after 24-week unstable strength training with cognitive training in community-dwelling healthy older adults: A randomized trial. *J Aging Phys Act*. 2021;29(3):412–22.
24. Błażkiewicz M, Wiszomirska I, Kaczmarczyk K, Wit A. Types of falls and strategies for maintaining stability on an unstable surface. *Med Pr*. 2018;69(3):245–52.
25. Miranda-Cantellops N, Tiu TK. Berg Balance Testing Continuing Education Activity [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/>
26. Miranda-Cantellops N, Tiu TK. Berg Balance Testing Continuing Education Activity [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/>
27. Sampieri RH. *Research Methodology*. Sixth ed. Toledo M, editor: Mc Graw Hill; 2014.
28. Lima CA, Ricci NA, Nogueira EC, Perracini MR. The Berg Balance Scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: a systematic review. Vol. 104, *Physiotherapy (United Kingdom)*. Elsevier Ltd; 2018. p. 383–94.
29. Espejo-Antúnez L, Pérez-Mármol JM, Cardero-Durán M de los Á, Toledo-Marhuenda JV, Albornoz-Cabello M. The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020 Oct 1;101(10):1780–8.
30. Abajo FJ. La declaración de Helsinki vi: una revisión necesaria, pero ¿suficiente? *Colaboración especial*. Vol. 75, *Rev Esp Salud Pública*. 2001.
31. Silva-Fhon JR, Partezani-Rodrigues R, Miyamura K, Fuentes-Neira W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Universitaria*. 2019 Jan 25;16(1).
32. Bohm S, Mandla-Liebsch M, Mersmann F, Arampatzis A. Exercise of Dynamic Stability in the Presence of Perturbations Elicit Fast Improvements of Simulated Fall Recovery and Strength in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Front Sports Act Living*. 2020 May 27;2.
33. Esposito G, Altavilla G, Domenico F di, Aliberti S, D’isanto T, D’elia F. Proprioceptive Training to Improve Static and Dynamic Balance in Elderly. Vol. 10, *International Journal of Statistics in Medical Research*. 2021.

## 5.2 Anexos

### Anexo 1. Consentimiento informado

#### Consentimiento informado individual

Documento de Consentimiento Informado para el sr, sra .....

Usted ha sido seleccionado para participar en el estudio “Uso de superficies inestables para mejorar el equilibrio en el adulto mayor de la parroquia Quisapincha” A continuación, se le presentará información importante para determinar si tiene interés en participar o no en esta investigación. Este estudio tiene como objetivos: Establecer los efectos del uso de superficies inestables en el equilibrio del adulto mayor, Evaluar el equilibrio con la escala de Berg y TUG a los adultos mayores al inicio y al final de la intervención, Determinar el riesgo de caídas de los adultos mayores y Analizar los resultados de la aplicación de las superficies inestables en los adultos mayores de la parroquia Quisapincha.

Para lo cual se recolectará datos mediante la aplicación de dos cuestionarios validados, mismos que son utilizados para medir el equilibrio y riesgo de caída.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva, los datos relacionados con sus datos de filiación, así como su condición en todas las fases del proyecto, se irán registrando de manera anónima, no será divulgada y tampoco será entregada los resultados de su encuesta a la institución en la que se encuentra laborando.

La participación en este estudio no genera responsabilidades por parte del investigador/o/a/os/as en cuanto proporcionar atención médica, tratamiento, terapias, compensaciones económicas o de otra naturaleza al/el participante, el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirán al perfeccionamiento del manejo de la patología en pacientes en situación similares con enfoque académico.

Su participación es voluntaria y usted podrá terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga afectación en la calidad o calidez de la atención proporcionada.

Atentamente,

**Estudiante:** Villamarín Andrea.

**Docente Tutor:** Lic. Msc. Gabriela Robalino.

De ante mano, agradezco su valiosa participación.

## Anexo 2. Escala de Berg

### ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG \*

Nombre Fecha

NHC Rater

DESCRIPCIÓN DE ÍTEMS PUNTUACIÓN (0-4)

1. De sedestación a bipedestación \_\_\_\_
2. Bipedestación sin ayuda \_\_\_\_
3. Sedestación sin ayuda \_\_\_\_
4. De bipedestación a sedestación \_\_\_\_
5. Transferencias \_\_\_\_
6. Bipedestación con ojos cerrados \_\_\_\_
7. Bipedestación con pies juntos \_\_\_\_
8. Extender el brazo hacia delante en bipedestación \_\_\_\_
9. Coger un objeto del suelo \_\_\_\_
10. Girarse para mirar atrás \_\_\_\_
11. Girarse 360 grados \_\_\_\_
12. Colocar alternativamente los pies en un escalón \_\_\_\_
13. Bipedestación con un pie adelantado \_\_\_\_
14. Bipedestación monopodal \_\_\_\_

TOTAL \_\_\_\_

### INSTRUCCIONES GENERALES

Hacer una demostración de cada función y/o dar instrucciones por escrito. Al puntuar, recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem.

En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador. Los pacientes deben entender que tienen que mantener el equilibrio al intentar realizar las diferentes funciones. La elección sobre que pierna fijar o la distancia a recorrer debe hacerla el paciente. Por tanto, una cognición disminuida influirá adversamente la actuación y la puntuación.

El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con

2 segundero, una regla u otro indicador de 2, 5 y 10 pulgadas (5, 12 y 25 cm). Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable. Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

### 1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- ( ) 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- ( ) 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- ( ) 2 capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos
- ( ) 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- ( ) 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

### 2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- ( ) 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- ( ) 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- ( ) 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- ( ) 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- ( ) 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

***Si un paciente es capaz de permanecer de pie durante 2 minutos sin agarrarse, puntúa 4 para el ítem de sedestación sin agarrarse y se pasa directamente al ítem 4.***

### 1. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN ESCALÓN O TABURETE.

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- ( ) 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- ( ) 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión

- ( ) 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- ( ) 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- ( ) 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

#### 4. **DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN**

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- ( ) 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
- ( ) 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- ( ) 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- ( ) 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- ( ) 0 necesita ayuda para sentarse

2

#### 5. **TRANSFERENCIAS**

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- ( ) 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- ( ) 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- ( ) 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- ( ) 1 necesita una persona que le asista
- ( ) 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

#### 6. **BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS**

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- ( ) 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- ( ) 0 necesita ayuda para no caerse

#### 7. **PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS**

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- ( ) 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- ( ) 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

#### 1. **LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN**

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90 grados. Estire los dedos y llévelos hacia delante todo lo que pueda (El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90 grados. Los dedos no deben tocar la regla mientras llevan el brazo hacia adelante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco).

- ( ) 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm (10 pulgadas)
- ( ) 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm (5 pulgadas)

2

- ( ) 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm (2 pulgadas)
- ( ) 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- ( ) 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

#### 2. **EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO**

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- ( ) 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- ( ) 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- ( ) 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y

mantiene el equilibrio de manera independiente

- ( ) 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- ( ) 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

**3. EN BIPEDESTACIÓN, GIRAR PARA MIRAR ATRÁS SOBRE LOS HOMBROS (DERECHO E IZQUIERDO)**

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha. El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que pueda mirar para favorecer un mejor giro.

- ( ) 4 mira hacia atrás desde los dos lados y desplaza bien el peso cuerpo
- ( ) 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- ( ) 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- ( ) 1 necesita supervisión al girar
- ( ) 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

**4. GIRAR 360 GRADOS**

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- ( ) 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- ( ) 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- ( ) 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- ( ) 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- ( ) 0 necesita asistencia al girar

**5. COLOCAR ALTERNATIVAMENTE LOS PIES EN UN ESCALÓN O TABURETE ESTANTOD**

**EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE**

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos

2

- ( ) 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en >20 segundos
- ( ) 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- ( ) 1 capaz de completar >2 escalones necesitando una mínima asistencia
- ( ) 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

**6. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM**

INSTRUCCIONES: (Demostrar al paciente))

Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie. (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto.

- ( ) 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- ( ) 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- ( ) 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

**14. MONOPEDESTACIÓN**

INSTRUCCIONES: Monopedestación sin agarrarse

- ( ) 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- ( ) 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- ( ) 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos
- ( ) 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece

de pie de manera independiente

0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

**PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo= 56)**

**Anexo 3. Ficha de recolección de datos. Escala Timed up and Go (TUG)**

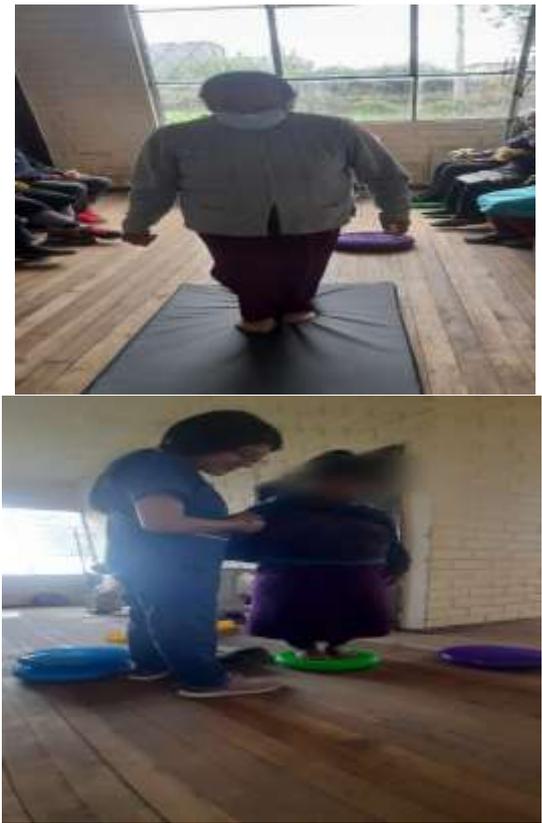
TIMED UP AND GO (TUG)

N°	Nombre	TIEMPO	OBSERVACIÓN

Normal	<10 segundos
Discapacidad leve de la movilidad	11-12 segundos
Riesgo elevado de caídas	>13 segundos

#### Anexo 4. Plan de ejercicios de equilibrio y marcha

FASE	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>PRIMERA FASE</b>	<p>Con los adultos mayores sentados se coloca el disco vestibular debajo de los pies descalzos se realizan movimientos hacia delante, hacia atrás, hacia un lado y el otro; se realizan 30 repeticiones por cada movimiento, en la colchoneta ejercicios de marcha caminando hacia adelante y hacia atrás y marchando, caminata de lado, caminata en tándem.</p>	
<b>SEGUNDA FASE</b>	<p>El adulto mayor de pie sobre el disco vestibular balanceándose hacia delante y atrás siempre sostenido por el interventor, en la colchoneta ejercicios de marcha, caminando hacia delante y hacia atrás en línea recta, caminata en tándem, caminata en puntillas.</p>	

		 <p>The top photograph shows an elderly person from behind, standing on a black mat on a wooden floor, with their arms slightly out to the sides. The bottom photograph shows the same person sitting on a purple Bosu ball, being supported by a caregiver in a blue uniform who is holding their arms.</p>
<p><b>TERCERA FASE</b></p>	<p>El adulto mayor de pie sobre el disco vestibular subiendo y bajando, el paciente sentado sobre el disco realiza movimientos de adelante hacia atrás mientras sus brazos están extendidos, con la ayuda del Bosu el adulto mayor de pie manteniendo el equilibrio con ojos abiertos y cerrados con los brazos extendidos.</p>	 <p>The top photograph shows an elderly person standing on a pink Bosu ball with their arms extended horizontally to the sides. A caregiver in a blue uniform is standing next to them, holding their arms for support. The bottom photograph shows the same person standing on the pink Bosu ball with their arms at their sides, also being supported by the caregiver.</p>