



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y
REHABILITACIÓN**

MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICO

**MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE
DESARROLLO**

Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de

Magister en Fisioterapia y Rehabilitación

Mención Neuromusculoesquelético, Cohorte 2019

Tema: “PLAN DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y
COORDINACIÓN PARA EVITAR CAÍDAS EN EL
ADULTO MAYOR”.

Autora: Lcda, Ft. Gabriela Maribel Ortiz Reyes

Director: Dr. Esp. Luis Córdova Velasco, Mg.

Ambato – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad de Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud.
El tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto e integrado por las Licenciadas Mg. Victoria Estefanía Espín Pastor y Mg. Ana Cristina Díaz Cevallos, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: **“PLAN DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN PARA EVITAR CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR”**, elaborado y presentado por la Licenciada Gabriela Maribel Ortiz Reyes, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación, Mención Neuromusculo-esquelético; 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.



Firmado electrónicamente por:
**MIRIAM IVONNE
FERNANDEZ
NIETO**

Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
**VICTORIA
ESTEFANIA ESPIN
PASTOR**

Lcda. Mg. Victoria Estefanía Espín Pastor
Miembro del Tribunal de Defensa

Lcda. Mg. Ana Cristina Díaz Cevallos
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y criterios emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: “**PLAN DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN PARA EVITAR CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR**”, le corresponde exclusivamente a la Licenciada, Gabriela Maribel Ortiz Reyes, Autora bajo la dirección del Dr. Luis Córdova Velasco, Mg., Director del trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA
MARIBEL ORTIZ
REYES**

Licenciada, Ft. Gabriela Maribel Ortiz Reyes

CI. 1803206786

AUTORA



Firmado electrónicamente por:
**LUIS ERNESTO
CORDOVA
VELASCO**

Dr. Esp. Luis Córdova Velasco, Mg.

CI. 1801319615

Director

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.



Licenciada, Ft. Gabriela Maribel Ortiz Reyes

CI. 1803206786

AUTORA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: PLAN DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN PARA EVITAR CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

AUTOR: Lcda, Ft. Gabriela Maribel Ortiz Reyes

Grado académico: Licenciada en Terapia Física

Correo electrónico: gavy_ru@hotmail.com

DIRECTOR: Dr. Luis Córdova Velasco

Grado académico: Dr. Especialista en Fisiatría, Mg.

Correo electrónico: dr_lucordova@hotmail.com

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

- Protocolos de tratamiento e intervención fisioterapéutica en alteraciones neuromusculoesqueléticas.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado de manera especial a mi Esposo e Hija por la comprensión y el apoyo incondicional, todo este tiempo, siendo mi soporte y no dejarme rendir; son el motor en mi vida.

A mi familia, mis Padres y Hermanos que comparten cada etapa de mi vida y me alientan a perseguir mis sueños.

Quiero ser siempre su orgullo y ejemplo.

.

Gabriela

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por la vida y su infinito amor; por darme la oportunidad de cumplir un sueño más; a mis docentes, y Tutor por los conocimientos impartidos, las experiencias y las vivencias; Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, por abrirme las puertas para afianzar mis conocimientos; llegando a ser parte de la primera Maestría a nivel Nacional.

Muchísimas gracias.

Gabriela Ortiz

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
INFORMACIÓN GENERAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE TABLAS	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. General	15
1.3.2. Específicos	15
CAPÍTULO II	16
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	16
2.1. ESTADO DEL ARTE	16
CAPÍTULO III.....	25
MARCO METODOLÓGICO.....	25
3.1. UBICACIÓN	25
3.2. EQUIPOS Y MATERIALES.....	25
3.2.1. Cuestionario	25
3.2.2. Bitácora	25
3.2.3. Escalas y Pruebas	25
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA	27

3.4.1.	Pregunta científica.....	27
3.4.2.	Hipótesis.....	27
3.5.	POBLACIÓN O MUESTRA	28
3.5.1.	Población Incluyente.....	28
3.5.2.	Población excluyente	28
3.6.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	28
3.7.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
3.8.	VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS	30
3.8.1.	Variables sociodemográficas	30
3.8.2.	Variables cuantitativas	30
3.9.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	31
CAPÍTULO IV.....		32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		32
4.1.	ANÁLISIS UNIVARIADO	32
4.1.1.	Datos sociodemográficos	32
4.1.2.	Evaluar el riesgo de caídas antes y después de la intervención en los adultos mayores	33
4.1.3.	Resultados de la prueba Times Up and Go, antes y después de la intervención	34
4.1.4.	Resultados del Índice de Barthel, antes y después de la intervención ..	35
4.2.	ANÁLISIS BIVARIADO	36
4.2.1.	Riesgo de caída a través según el sexo, con Tinetti.....	36
4.2.2.	Chi cuadrado para el riesgo de caída según el sexo, con Tinetti.....	37
4.2.3.	Riesgo de caída a través de la prueba TUG según el sexo.....	38
4.2.4.	Chi cuadrado para riesgo de caída con TUG según el sexo.....	39
4.2.5.	Nivel de dependencia, según el sexo.....	40
4.2.6.	Chi cuadrado para el nivel de dependencia según el sexo	41
4.3.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	42
4.3.1.	Determinar el nivel de dependencia de los adultos mayores antes y después de la intervención, a través del Índice de Barthel.	42
4.4.	DISCUSIÓN.....	43
CAPÍTULO V.....		47
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS		47

5.1.	CONCLUSIONES.....	47
5.2.	RECOMENDACIONES	48
5.3.	BIBLIOGRAFÍA.....	48
5.4.	ANEXOS.....	54
	Anexo 1. Consentimiento Informado	54
	Anexo 2. Cuestionario.....	58
	Anexo 3. Bitácora de ejercicios y parámetros fisiológicos	63
	Anexo 4. Plan de Ejercicios de Coordinación y Equilibrio.....	65
	Anexo 5. Operacionalización de Variables	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resultados sociodemográficos de la población en estudio	32
Tabla 2.	Resultados de la escala de Tinetti antes y después de la intervención.....	33
Tabla 3.	Resultados de la prueba TUG, antes y después de la intervención.....	34
Tabla 4.	Resultados del Índice de Barthel antes y después de la intervención	35
Tabla 5.	Riesgo de caída según el sexo, mediante la escala de Tinetti	36
Tabla 6.	Chi cuadrado para riesgo de caída según el sexo, con escala de Tinetti.....	37
Tabla 7.	Riesgo de caída según el sexo, a través de la prueba TUG.....	38
Tabla 8.	Chi cuadrado del riesgo de caída según el sexo con la prueba TUG	39
Tabla 9.	Nivel de dependencia según el sexo, a través del índice de Barthel	40
Tabla 10.	Chi cuadrado del nivel de dependencia según el sexo.....	41
Tabla 11.	Prueba de Wilcoxon para las medidas de la escala de Tinetti.....	42
Tabla 13.	Prueba de Wilcoxon para las medidas de Times Up and Go	42
Tabla 14.	Pruebe de Wilcoxon para las medidas del índice de Barthel	43

RESUMEN

Considerando que con el pasar de los años, el adulto mayor presenta varios estados de salud, donde las caídas es una de las causas más comunes de morbimortalidad ocasionada por la pérdida del equilibrio y la disminución de la movilidad, provocando en el adulto mayor el desarrollo de enfermedades discapacitantes y hasta la muerte; además que representa altos gastos socio sanitarios; que pueden ser evitados y reducidos mediante una intervención adecuada, se propuso analizar los efectos de un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación sobre la frecuencia de caídas en el adulto mayor, y el nivel de dependencia que ellos presentan. Por lo que se realizó un estudio cuasiexperimental, a 23 adultos mayores ecuatorianos de entre 65 a 85 años; bajo un diseño longitudinal con dos medidas antes y después de la intervención; se realizó una revisión sistemática en bases de datos como PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, y Science Direct, donde a partir de palabras claves se obtuvieron 50 artículos y de estos 20 artículos científicos elegibles que fundamentaron el plan de ejercicios, para determinar la eficacia del plan de ejercicios se evaluó el riesgo de caídas con la escala de Tinetti y la prueba Times Up and Go (TUG); mientras que el nivel de dependencia se evaluó con el índice de Barthel. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente para la verificación de la hipótesis a través del programa estadístico SPSS V22 de IBM, encontrándose diferencias significativas antes y después de la intervención en la escala de Tinetti (0,001) y en el índice de Barthel (0,046); mientras que en la prueba TUG no existió diferencias significativas. Pudiendo concluir que los ejercicios de coordinación y equilibrio, son efectivos para prevenir el riesgo de caídas en este grupo de adultos mayores.

Palabras Clave: Envejecimiento, Riesgo de caídas, Escala de Tinetti, Índice de Barthel, Adulto mayor.

ABSTRACT

Considering that over the years, the elderly present various health states, where falls is one of the most common causes of morbidity and mortality caused by loss of balance and decreased mobility, causing development in the elderly from disabling diseases and even death; In addition, it represents high social health expenses; that can be avoided and reduced by means of an adequate intervention, it was proposed to analyze the effects of a balance and coordination exercise plan on the frequency of falls in the elderly, and the level of dependence they present. Therefore, a quasi-experimental study was carried out in 23 Ecuadorian older adults between 65 and 85 years of age; under a longitudinal design with two measurements before and after the intervention; A systematic review was carried out in databases such as PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, and Science Direct, where 50 articles were obtained from keywords and from these 20 eligible scientific articles that supported the exercise plan, to determine The effectiveness of the exercise plan was evaluated for the risk of falls with the Tinetti scale and the Times Up and Go test (TUG); while the level of dependency was evaluated with the Barthel index. The data obtained were tabulated and statistically analyzed for the verification of the hypothesis through the statistical program SPSS V22 from IBM, finding significant differences before and after the intervention in the Tinetti scale (0.001) and in the Barthel index (0.046). ; while in the TUG test there were no significant differences. Being able to conclude that coordination and balance exercises are effective in preventing the risk of falls in this group of older adults.

Key Words: Aging, Risk of falls, Tinetti scale, Barthel index, Older adult.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

En la vejez se presentan varios estados de salud, que no se enmarcan dentro de una morbilidad específica, denominándose síndromes geriátricos, que incluyen la fragilidad, incontinencia urinaria, caídas, estados delirantes, entre otros (1); estas condiciones representan altos costos socio sanitarios para los países y la sociedad en general. Siendo importante el desarrollo de entornos propicios, e intervenciones eficaces que se relacionen con los protocolos preventivos para responder de manera efectiva a las necesidades de esta población.

En el presente proyecto de investigación, se analizaron los efectos de un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación sobre la frecuencia de caídas en el adulto mayor, iniciando con la comprensión del envejecimiento, como un proceso fisiológico normal, que se acompaña con el descenso gradual de las capacidades físicas y mentales individuales en cada adulto mayor y comprendiendo que su vinculación con la edad es relativa; de tal manera adultos mayores con una excelente salud mientras que otros se encuentran muy afectados y llegan a ser dependientes de otra persona, perdiendo su total autonomía (2).

La caída, es un evento involuntario en el cual se pierde el equilibrio y como consecuencia el cuerpo se precipita al suelo (3), representa uno de los mecanismos más comunes de lesiones geriátricas y perduran como un riesgo de morbilidad y mortalidad (4); en mayores de 65 años la prevalencia es de 1 caída por año, lo que aumenta en un 30% a los 75 años de edad y en un 50% en mayores de 80 años (5).

Entendiendo que la velocidad de envejecimiento depende de los hábitos que se practican, entre ellos la actividad física; modificando el nivel de fragilidad, el riesgo de caídas y de desarrollo de enfermedades limitantes en el adulto mayor (6). Se ha realizado una revisión sistemática en diferentes bases de datos científicas como PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, y Science Direct, donde a partir de palabras claves se obtuvieron 50 artículos y de estos 20 artículos científicos elegibles que fundamentaron el plan de ejercicios, encantándose que el enfoque terapéutico

basado en ejercicios, son eficaces en la mejoría de la capacidad locomotora, el equilibrio, la coordinación; disminuyendo la fragilidad y mejorando su independencia funcional (7,8), además de la calidad de vida (9,10).

Las ventajas del ejercicio de equilibrio y coordinación, han sido demostradas en varios estudios, en la prevención de caídas (9,10), pero en nuestro entorno no han sido estudiadas; en el investigación se han evaluado con la Escala de Tinetti, Test Timed Up and Go; para determinar el riesgo de caídas y el Índice de Barthel, para identificar el nivel de discapacidad asociado, por dos ocasiones antes y después de la intervención basada en ejercicios de coordinación y equilibrio, a 23 adultos mayores, entre los 65 a 85 años.

Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente para la verificación de la hipótesis sobre si los ejercicios de equilibrio y coordinación son efectivos para disminuir la frecuencia de caídas en el adulto mayor; a través del programa estadístico SPSS V22 de IBM.

Los resultados luego de la intervención evidenciaron diferencias significativas en el riesgo de caídas y el nivel de discapacidad; pudiendo concluir que los ejercicios de coordinación y equilibrio, son efectivos para prevenir el riesgo de caídas en el adulto mayor.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La multiplicidad de las condiciones que aparecen con el envejecimiento, requiere la consideración de muchos aspectos dentro del entorno del adulto mayor, para garantizar un envejecimiento saludable y extender la esperanza de vida libre de enfermedad; es necesario el estudio de varios factores entre ellos el riesgo de caídas, que es una de las causas más frecuente de morbilidades en este grupo. La aplicación de un plan de ejercicios de equilibrio, coordinación y marcha, principalmente contribuyen a la disminución este factor, previniendo el suceso; además de reducir sustancialmente las posibles morbilidades, limitaciones, discapacidades y la pérdida de autonomía de la persona; que aparecen como consecuencia de los traumas sufridos cuando el adulto mayor cae. Principalmente se beneficiarán los adultos entre los 65 a 85 años de edad,

ya que este grupo etario refiere la mayor tasa de caídas al año, considerándose una población en riesgo; de tal manera la investigación, además está relacionada con el Eje 1: sobre los “*Derechos para todos durante toda la vida*”, estipulados en el Plan de Desarrollo 2017 - 2021 del Gobierno Nacional del Ecuador. Así la medición, seguimiento y comprensión del proceso de envejecimiento que se desarrolló en el estudio, constituye una iniciativa que se alinea con los intereses de la OMS, situándola como una base para el desarrollo de nuevas investigaciones en la localidad, región y el país; la que podrá reproducirse y de ser replicado por cualquier profesional de fisioterapia, sin necesidad de una formación o instrucción adicional; encontrándose al alcance de cualquier persona que tenga el interés en informarse. Considerándose que este tipo de estudios no se han realizado en el país no la región donde se revelan cifras significativas, que corroboren afirmaciones de otros estudios similares, esta investigación apoya al desarrollo de protocolos terapéuticos que pueden aplicarse a poblaciones más jóvenes con riesgo de padecer caídas; para mejorar sus condiciones y calidad de vida. Finamente el ejercicio, es una actividad saludable, que practicado de manera regular previene problemas de salud y mejora la calidad de vida de las personas; un adulto mayor activo, tendrá una mejor vejez que un sedentario. Por lo que un ejercicio específico dosificado y dirigido, mejora de manera global la salud, previniendo enfermedades y lesiones físicas o psicológicas que aparecen con la edad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Determinar los efectos de un plan de los ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor de la Asociación Juanitas de Oro, perteneciente al GAD Parroquial de Atahualpa.

1.3.2. Específicos

- Evaluar el riesgo de caídas antes y después de la intervención en los adultos mayores, a través de la Escala de Tinetti y la Prueba Times Up and Go.
- Determinar el nivel de dependencia de los adultos mayores antes y después de la intervención, a través del Índice de Barthel.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. ESTADO DEL ARTE

Se ha analizado estudios relacionados con el tema de investigación, describiendo:

Segev, D. et al.; analizaron la asociación que existe entre las enfermedades cardiovasculares en el adulto mayor y el riesgo de caídas, encontrándose que representa un factor de riesgo importante de mortalidad y morbilidad en adultos mayores; para lo que investigaron el efecto del entrenamiento de estabilidad y coordinación dentro de un programa de rehabilitación cardíaca sobre el riesgo de caída en adultos mayores con enfermedades cardiovasculares, en 26 adultos mayores con enfermedades cardiovasculares; divididos de manera aleatoria en un grupo de intervención y grupo control. Los resultados revelaron que 70% de los participantes en el grupo de intervención se adhirió al programa, con una mejora significativa después de la intervención en el Timed Up and Go ($p < .01$) y en el sistema de puntuación de error de equilibrio ($p < .05$); y sin cambios en el grupo de control. Concluyendo que el entrenamiento de estabilidad y coordinación integrado al programa de rehabilitación cardíaca, mejora el equilibrio estático y dinámico; así como la fuerza, componentes principales en el control postural y funcionalidad, reduciendo el riesgo de caídas en la población de la tercera edad(11).

Marcen, Y., et al.; examinaron a la calidad de vida como un pilar importante en la salud del adulto mayor; donde la condición física tiene un efecto significativo en la capacidad de mantener la independencia funcional. Bajo este precepto, se han propuesto medir el efecto sobre el equilibrio estático y dinámico, la fuerza y la flexibilidad de las extremidades inferiores, tras un periodo de tres meses de intervención y un seguimiento de tres meses sin ejercicio posteriores a la intervención, en 36 adultos mayores de 65 años institucionalizados. Los resultados revelaron una mejoría significativa del equilibrio, la flexibilidad y la fuerza de miembros inferiores en los dos grupos de intervención en comparación con los resultados del grupo control,

que presentaron una disminución en la capacidad funcional. La conclusión a la que llegaron los autores, fue que el equilibrio, la flexibilidad y la fuerza muscular mejora con la realización de protocolos de tratamiento continuo diseñados a partir de ejercicios de potenciación de miembros inferiores y de ejercicios vestibulares; además de disminuir el riesgo de deterioro en la capacidad funcional del adulto mayor(12).

Riaño, M.; et al; estudiaron la alta incidencia de caídas en personas mayores de 60 años, donde el factor desencadenante suele ser la disminución en la condición física; demandando atención hospitalaria en la mayoría de los casos y hasta llevarlos a la muerte; por lo que se formularon, determinar la condición física y el riesgo de caídas en los adultos mayores pertenecientes al instituto para el fomento del Deporte y recreación de Barrancabermeja; mediante un estudio de corte transversal, en 40 sujetos. Los resultados obtenidos revelaron que todos los componentes de la condición física excepto la flexibilidad se encontraron sobre la media según el rango de edad de la población; además se encontró que el peso y el IMC y la resistencia muscular es inversamente proporcional al riesgo de caídas; por lo contrario la agilidad es directamente proporcional con el riesgo de caídas. Los autores llegaron a la conclusión, que el grupo de estudio presenta un riesgo bajo de caídas, asociado a la ejecución de actividad física controlada, sin embargo se recomienda controlar el peso corporal, promover el entrenamiento de fuerza, lo que contribuirá a la disminución de la incidencia de caídas(13).

Chalapud, L.; y Escobar, M.; consideraron que la etapa de la tercera edad es un tiempo amplio, por el que la mayoría de personas van a travesar, el que puede ser llevado de una manera saludable, con una buena calidad de vida, a través de la práctica de actividad física. Proponiéndose determinar la efectividad de un programa de actividad física, para mejorar la fuerza de los miembros inferiores y el equilibrio de las personas de la tercera edad, en 57 personas adultas mayores. Los resultados obtenidos revelaron significancia estadística en las pruebas de extensión funcional ($p=0,000$), tándem ojos abiertos ($p=0,20$), tándem ojos cerrados ($p=0,002$), unipodal ojos cerrados ($p=0,012$) y sentado/parado ($p=0,000$). Concluyendo que la realización de actividad física es efectiva en el mejoramiento del equilibrio y fuerza muscular de miembros inferiores;

por lo que se debe usar como herramienta para conservar o mejorar la funcionalidad y autonomía de los adultos mayores(14).

Chávez, M., et al.; observaron que el crecimiento de la población adulta mayor en Latinoamérica es mucho mayor que en años anteriores, donde el desempeño físico es un indicador precoz de fragilidad y morbimortalidad; por lo que las intervenciones que buscan mejorar este estado, contribuyen al mejoramiento de la funcionalidad y el estado de salud del adulto mayor. Así, se propusieron evaluar la modificación en el desempeño físico en los adultos mayores institucionalizados, mediante un programa de ejercicios fisioterapéuticos, aplicado a 45 adultos mayores. Los resultados obtenidos fueron variaciones en la media del SPPB entre grupos antes y después de la intervención, SPPB $7,0 \pm 1,6$ a $2,6 \pm 1,8$ en el grupo intervenido y de $6,9 \pm 1,9$ a $2,6 \pm 1,8$ en el grupo control ($p = 0,90$) con una significancia de ($p < 0,001$). Concluyendo que el desarrollo de programas de ejercicios fisioterapéuticos en adultos mayores aumenta el desempeño físico, y podrían ser implementados en los centro de cuidados de adultos mayores(15).

Soliz, G. & Martínez, B.; razonaron sobre la salud integral y el bienestar de los adultos mayores, como una preocupación política y social, ante las altas tasas de fallecimientos en la población ecuatoriana; por lo que se propusieron conocer la realidad de los adultos mayores de la comunidad de Maluay, permitiendo en espacio de sensibilización hacia un trato digno de este grupo vulnerable de la sociedad. Para lo que realizaron un estudio descriptivo en 40 adultos mayores de la comunidad de Maluay; Los resultados obtenidos reflejan que las condiciones de los adultos mayores se ven afectadas por las enfermedades crónicas degenerativas que influyen en la presencia de discapacidad; la población presenta riesgo de desnutrición, déficit cognitivo, dificultad en el equilibrio y marcha, y necesitan ayuda en las actividades instrumentales; mientras que son independientes en las actividades básicas de la vida diaria. Los autores concluyen que la calidad de vida de los adultos mayores de los sectores rurales especialmente esta alterada, por lo que se debe desarrollar estrategias de intervención y preventivas ante el riesgo creciente asociado con el envejecimiento de la población(16).

Sgaravatti, A.; et al; expresaron que el proceso de envejecimiento comprende una serie de síndromes geriátricos, que afecta la funcionalidad y de tal forma la marcha; pudiendo ser tomada como un indicador predictivo de eventos adversos y de alteraciones fisiopatológicas subyacentes. Por lo que se plantearon medir la velocidad de la marcha en adultos mayores saludables, y su correlación con variables clínicas y demográficas, en 60 individuos mayores de 65 años. Encontraron que la velocidad media de la marcha fue de 1,10 m/s dentro de un rango de 0,60 a 1,47 m/s; en el grupo de 75 años fue de 1,20 m/s y en mayores de 80 fue de 1,0 m/s. Concluyendo que la velocidad de la marcha del adulto mayor funcionalmente saludables disminuye con la edad(17).

Lelard. T.; & Ahmaidi. S.; revisaron los efectos de la actividad física sobre el rendimiento del equilibrio en los adultos mayores, por la alta incidencia de caídas que aparece asociada a la edad, y los trastornos del equilibrio. Los resultados revelan que la actividad física tiene efectos positivos sobre el equilibrio postural; lo que depende del tipo de actividad y el tiempo de práctica. De tal manera se determinó que los programas combinados de actividades tienen beneficios sobre la incidencia de caídas, los ejercicios propioceptivos mejoran el desempeño en las tareas estáticas; mientras que los ejercicios de fuerza en las tareas dinámicas. Concluyendo que los efectos de la actividad física dependen de la población objetivo, el tipo de actividad y el tiempo de duración del programa; teniendo mayor impacto en los sujetos más frágiles (7)

Tarazona, FJ.; et al; establecieron que la fragilidad en el adulto mayor puede ser un objetivo clínico para reducir las tasas de discapacidad en esta población; por lo que se proyectaron determinar si un programa de ejercicios multicomponente (MEP) en un centro supervisado, realizado por personas mayores frágiles, puede prevenir la fragilidad y mejorar la funcionalidad, en comparación con una población controlada que no recibió el tratamiento, en 100 participantes de 2 centros de atención primaria rural de España que lograban una velocidad de marcha inferior a 0,8 m/s y frágiles. Los resultados revelan que el grupo entrenado tuvo mejorías significativas en la escala de calidad de vida, el apoyo social y el número de visitas al médico frente al grupo

control. Concluyendo que una intervención basada en el ejercicio multicomponentes revierte a fragilidad y mejora las redes cognitivas, emocionales y sociales de los adultos mayores (18)

De Labra, C.; et al; han demostrado que la poca actividad física es uno de los componentes de la fragilidad, considerando intervenciones para prevenir o revertir este síndrome.; por lo que realizaron una revisión de estudios controlados donde se aplicaron intervenciones basadas en el ejercicio para el control de la fragilidad en las personas mayores. Los resultados reflejaron que la mayoría de intervenciones con ejercicios provocan mejorías en la frecuencia de caídas, en la movilidad, rendimiento del equilibrio, capacidad funcional, fuerza muscular, condición corporal, y sobre la fragilidad, aunque existe diferencia en los efectos de unos frente a otros. La conclusión a la que llegaron los autores fue que los adultos mayores frágiles parecían beneficiarse de las intervenciones con ejercicios, sin estar claro todavía(19).

Dunsky, Ayelet; afirma que el deterioro de los sistema sensoriales afectan a los adultos mayores, disminuyendo la capacidad para controlar el equilibrio durante las actividades de las vida diaria (AVD), en consecuencia se presentan limitaciones físicas, ansiedad, pérdida de la confianza y miedo a caer. Para este fenómeno se sugiere intervenciones basadas en programas de actividad física, combinando ejercicios de equilibrio y coordinación adaptados, para mejorar el control del equilibrio durante las AVD, Entre los adultos mayores se ha encontrado que los programas mejoran la estabilidad estática y dinámica así como otros aspectos como la calidad de vida(9).

Algahtani, B; et al; se refieren a que existen muchas intervenciones para mejorar la movilidad entre las que se encuentran los ejercicios de fuerza y camina, pero no se ha investigado las intervenciones grupales orientadas a las tareas y basadas en el deterioro del equilibrio de pie y fuerza muscular de extremidades inferiores. Por lo que analizaron a 102 adultos mayores divididos en grupo control y 2 de estudio a los que le aplicaron tareas On the Move (OTM), con ejercicios de calentamiento, sincronización y coordinación, fortalecimiento y estiramiento, con una duración de 12

semanas. Encontrándose que el grupo OTM tuvo una disminución significativa en la aceleración del balance en la mayoría de condiciones de equilibrio; mientras que el grupo control no fue significativa; en cuanto a la fuerza los grupos de ejercicio mejoraron su fuerza mientras que el control disminuyó en todos los grupos musculares. Concluyendo que los grupos de intervención con ejercicio, mejoraron el equilibrio de pie y la fuerza en las extremidades inferiores frente al grupo que no recibió ejercicio, pero entre sí no presentaron diferencias significativas; aunque los que realizaron OTM mejoraron más su condición de equilibrio estático de pie(20).

Boher, R.; et al; se formularon investigar los efectos del programa de entrenamiento multicomponente, para mejorar el torque alrededor de las articulación del tobillo durante movimientos de velocidad en 12 adultos mayores. Los ejercicios incluyeron resistencia, agilidad y coordinación; enfocado en musculatura flexora plantar durante 12 semanas, 3 veces por semana. Los resultados fueron ganancias en la movilidad funcional por aumento de la velocidad de la marcha, y por menor tiempo en la ejecución de la prueba. Concluyendo que el entrenamiento multicomponente fue efectivo para reducir o revertir las disminuciones musculares asociadas a la edad, capacidad funcional y reducción del riesgo de caídas en los adultos mayores(21).

Moreira, N.; et al; verificaron los efectos de un programa de ejercicios multisensorial sobre la cognición y la funcionalidad de los adultos mayores institucionalizados, realiza en 45 voluntarios separados de manera aleatoria en dos grupos una control que no recibió en tratamiento y otro grupo al que desafiaron di fuerza, equilibrio, coordinación, estimulación sensorial y flexibilidad en diferentes tareas. Los resultados obtenidos indicaron que el programa de ejercicio multisensorial mejoraba significativamente la cognición, el equilibrio, la movilidad y el rendimiento funcional, en comparación con el grupo control, que no mostro diferencias significativas posterior a la intervención. De esta manera los autores concluyen qi el programa de ejercicios multisensorial mejoró la cognición y la funcionalidad de los adultos mayores institucionalizados, siendo importante la introducción de un enfoque motor y multisensorial en las rutinas de atención para mejorar la salud y el compromiso de los residentes con el medio ambiente(22).

Batcir, S. & Melzer, I; indican que la practica regular de caminata y el uso de bicicleta beneficia mucho a los adultos mayores, por lo que exploraron si las personas mayores que andan en bicicleta con regularidad tienen mejor equilibrio que los que no lo realizan; evaluando a 50 voluntarios de entre 65 a 85 años 20 que usaban con regularidad la bicicleta y 30 ciclistas. Los resultados podrían sugerir que andar en bicicleta preserva regularmente el control del equilibrio y la velocidad del paso voluntario en los adultos mayores, ya que mantiene los patrones específicos de coordinación del equilibrio. Por lo que los autores concluyen que andar en bicicleta de manera regular preserva el equilibrio y la capacidad para caminar; pudiendo de esta manera reducir el riesgo de caídas; además que la adopción de un estilo de vida activo podría ser un enfoque eficaz para contribuir a un envejecimiento saludable en los adultos mayores (23).

Días, Y; manifiesta que el proceso de envejecimiento conlleva cambios progresivos que repercuten en la capacidad funcional física afectando el nivel de dependencia de la población adulta mayor; evidenciándose con la afectación de su salud y de las actividades cotidianas. Para lo que se propuso evaluar la capacidad funcional y el grado de dependencia de los adultos mayores que asisten a una fundación, comprendiendo una población de 126 adultos con un promedio de edad de 65 años, resultando que más del 50% de la población presentaba un nivel leve de dependencia, situación que se agravaba con la edad y afectaba más a las mujeres que a los hombres; en cuanto a las actividades básicas con mayor dependencia total fueron las de bañarse, vestirse, trasladarse y deambular, subir y bajar escaleras y las deposiciones. Concluyendo que la capacidad funcional y el grado de dependencia están relacionados con la edad, las características sociodemográficas y la evaluación nutricional (24).

Gerardo L; et al; investigaron los factores asociados con las caídas del anciano y valoraron su modificación con un programa de ejercicios, en 168 adultos mayores de 70 años, a los que se les aplicó 20 sesiones de ejercicios de equilibrio y fortalecimiento de músculos antigravitatorios. Los resultados revelaron que las caídas más frecuentes fueron en el domicilio en los días lunes y domingo, en la mañana de tipo desplazamiento anterior, tropezón o deslizamiento; sufriendo contusiones,

traumatismos de cabeza donde más del 50% requirieron atención médica; luego de la intervención las contracturas de cadera y rodilla disminuyeron, incremento la fuerza isométrica de cuádriceps y mejoro la velocidad de la marcha y la coordinación. Concluyendo que las caídas en los ancianos son de tipo multifactorial pero tienen una estrecha relación con la disminución de equilibrio y a fuerza; pudiendo estos mejorar con la realización de ejercicio (25).

Jaque-Gallardo, Véliz-Campillay, & Cancino-López; analizaron que los programas de entrenamiento de resistencia de alta velocidad para aumentar la potencia muscular, son beneficiosos para el equilibrio, de tal forma se propusieron comparar el efecto del entrenamiento de resistencia con peso corporal a alta velocidad y el entrenamiento de resistencia con peso corporal a velocidad normal sobre el equilibrio estático y dinámico en 26 mujeres mayores entre los 65 a 88 años sin discapacidad, que viven en la comunidad. Después de las 12 semanas de entrenamiento se observaron mejorías significativas en el equilibrio dinámico en las mujeres que realizaron los ejercicios a alta velocidad frente a las que realizaron a velocidad normal; mientras que en el equilibrio estático entre los dos grupos no existió diferencias. Concluyendo que el entrenamiento de resistencia de alta velocidad con peso corporal durante 12 semanas mejoró el equilibrio dinámico (26).

Kiik S, Sahar J, & Permatasari H; consideraron que las caídas con uno de los problemas más serios por los que atraviesan los adultos mayores, provocado por un deterioro en el equilibrio generalmente, por lo que se propusieron investigar el efecto de un ejercicio de equilibrio durante 8 semanas sobre la estabilidad postural y el riesgo de caídas en 60 adultos mayores en la comunidad, divididos en grupo de intervención y grupo control; resultando que la realización de ejercicios de equilibrio cambio significativamente el equilibrio postural y el riesgo de caídas, existiendo una gran diferencia tanto antes como después de la intervención, así como entre grupos. Los autores concluyeron que el ejercicio de equilibrio se puede utilizar como uno de los esfuerzos preventivos para mantener el equilibrio postural y reducir el riesgo de caídas entre los adultos mayores (27).

Martinez Aldao D; et al; analizaron que las personas con discapacidad intelectual, presentan problemas de equilibrio y riesgo de caídas que se agravan con el pasar de los años, formulándose proporcionar información sobre los efectos de un programa de ejercicios de 12 semanas en el riesgo de caídas, equilibrio y velocidad de la marcha, valorados con la escala de Tinetti y la prueba *Time Up and Go*; en un grupo de 8 personas mayores con discapacidad intelectual, los ejercicios incluyeron fortalecimiento de la musculatura estabilizadora, propiocepción y potenciación de reflejos en situaciones de inestabilidad. Los resultados revelaron que existió mejorías significativas en el equilibrio y la velocidad de la marcha; mientras que el riesgo de caídas no sufrió modificaciones, además el programa no presentó efectos adversos sobre la población. Los autores concluyen que un programa semanal de 3 meses de duración, basado en la aplicación de ejercicios de fortalecimiento muscular y reeducación propioceptiva, se mostró factible y tuvo un impacto positivo sobre el equilibrio y la velocidad de la marcha en un grupo de personas mayores con discapacidad intelectual (28).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se desarrolló en a la Asociación Juanitas de Oro, perteneciente al GAD Parroquial de Atahualpa; de la Provincia de Tungurahua, Zona 3 de Desarrollo Económico y Social, del Ecuador.

3.2. EQUIPOS Y MATERIALES

3.2.1. Cuestionario

Se diseñó un cuestionario ([Anexo 2](#)), para la recolección de información de manera directa de cada participante, el cual consta de dos partes:

Parte 1. Datos Sociodemográficos, donde se recogerá información sobre la edad, sexo y ocupación de los participantes

Parte 2. Valoración Fisioterapéutica, la que se encuentra compuesta por tres instrumentos: Escala de Tinetti, Índice de Barthel y Prueba Times up and go.

3.2.2. Bitácora

Se estructuro un documento para el control interno ([Anexo 3](#)), para el registro y control de los parámetros de los ejercicios en cada sesión de tratamiento.+

3.2.3. Escalas y Pruebas

3.2.3.1. Escala de Tinetti

Es una escala para detectar precozmente el riesgo de caídas en ancianos, la que se inicia preguntando al paciente ¿Teme usted caerse?, la escala tiene una duración de 8-10 min.; y caminando el evaluador detrás del anciano, se le solicita que responda a las preguntas de la subescala de marcha; para contestar la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al anciano (enfrente y a la derecha).

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado, donde a mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación de la subescala de marcha es 12, para la del equilibrio 16. La suma de ambas puntuaciones determina el riesgo de caídas. A mayor puntuación, menor riesgo:

<19 Alto riesgo de caídas
19-24 Riesgo de caídas (29).

3.2.3.2. Índice de Barthel,

Es una medición de la capacidad funcional para realizar 10 actividades de la vida diaria que el anciano debe realizar y se asocia a su nivel de dependencia para realizarlas. La puntuación total oscila entre 0 y 100 (90 si el sujeto utiliza silla de ruedas).

Dependencia es leve con 91-99 puntos,

Dependencia moderada con 61 a 90,

Dependencia grave con 21 a 60

Dependencia total si resulta menor de 20 (30).

3.2.3.3. Prueba Times Up and Go

Es una prueba para medir el riesgo de caída basa en la capacidad para caminar; se medirá el tiempo necesario para levantarse de la silla (preferiblemente sin utilizar los brazos), caminar hasta la marca situada a 3 mts, (ambos pies deben rebasar la marca), darse la vuelta y sentarse nuevamente en la silla. El tiempo se comienza a medir cuando el evaluador dice la orden acordada. El cronómetro se detiene cuando el paciente se sienta. El paciente empleará su producto de apoyo habitual (bastón, andador...) y caminará a paso lo más rápido posible (sin correr), caminando a un paso ligero pero seguro. Seanotarán observaciones como el producto de apoyo utilizado y otras que puedan resultar útiles. Las puntuaciones oscilan en:

Menos de 10 segundos: bajo riesgo de caída.

Entre 10 y 20 segundos: indica fragilidad (riesgo de caída).

Más de 20 segundos: Elevado riesgo de caída (31).

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio fue de tipo cuasiexperimental, bajo un diseño longitudinal, ya que se analizó y comprobó los efectos en cuanto al riesgo de caída, y el nivel de dependencia del adulto mayor, mediante la medición del equilibrio, marcha y dependencia (variable dependiente), antes y después de la aplicación del plan de ejercicios (variable independiente) (32).

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se realizó una serie de procesos controlados para la recolección de información a través de la aplicación de escalas y test; además los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente para determinar si existe o no diferencias significativas en la frecuencia de caídas, equilibrio y marcha de los adultos mayores antes y después de la aplicación del plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar las caídas en el adulto mayor (32).

3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA

3.4.1. Pregunta científica

Mediante la investigación y revisión bibliográfica, se ha planteado una pregunta científica: ¿Un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación es eficaz para disminuir la frecuencia de caídas en el adulto mayor?, la que será resuelta a través de la comprobación de las hipótesis

3.4.2. Hipótesis

3.4.2.1. Formulación de la Hipótesis

- **Hi:** Existe diferencia significativa en el riesgo de caídas y nivel de dependencia en el adulto mayor antes y después de la intervención basada en un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación ($EI \neq EF$).
- **Ho:** No existe diferencia significativa en el riesgo de caídas y nivel de dependencia en el adulto mayor antes y después de la intervención basada en un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación ($EI = EF$).

3.4.2.2. Prueba de hipótesis

- **Elección de la prueba estadística:** Para la verificación de la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon; considerando que el estudio es longitudinal, para dos medidas (antes y después de la intervención) a un mismo grupo de participantes que es menor a 50 participantes, con variables categóricas, requiriendo una prueba no paramétrica.
- **Nivel de significancia:** El nivel de significancia para el desarrollo de la prueba fue de 95%, por que el nivel de riesgo error fue del 5% (0,05).
- **Regla de decisión:** Si en los resultados de la prueba estadística la probabilidad de p valor, es menor al alfa, se rechaza la hipótesis nula (H_0),

y se acepta la hipótesis alternativa (H_i); mientras que si la probabilidad obtenida en p valor es mayor al alfa, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_i)

3.5. POBLACIÓN O MUESTRA

El estudio se llevó a cabo con muestra 23 adultos mayores ecuatorianos, con edades entre 65 a 85 años (32).

3.5.1. Población Incluyente

- Adultos mayores hombres y mujeres, que pertenecen a la Asociación Juanitas de Oro, de edad comprendida entre 65 a 85 años
- Historial de alguna caída previa, en el último año.
- Déficit de equilibrio y coordinación
- Pacientes que hayan firmado del consentimiento informado.

3.5.2. Población excluyente

- Pacientes postquirúrgicos en etapa aguda
- Lesiones neurológicas (Parkinson)
- Presencia de deficiencia auditiva grave (Vértigo) o visual (Ceguera)
- Discapacidad intelectual que le impida participar
- Utilización de ayudas ortésicas (muletas, bastones, andadores, etc.)

3.6. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para determinar los ejercicios que formarán parte del plan, se realizó una búsqueda de información científica en artículos específicos, que hayan obtenido resultados significativos, sobre los efectos de los ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas; en las bases de datos como PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, y Science Direct. Una vez seleccionados los artículos se estructuró el plan de ejercicios detallando, el tipo de ejercicio, nivel de dificultad, número de series y repeticiones; así también las consideraciones que se deben tomar en cuenta en el momento de realizar ejercicio en adultos mayores.

Inmediatamente se gestionó los permisos necesarios en la institución y poder acceder a la población participante, donde previamente a la intervención se les

solicitó la firma del consentimiento informado, mediante el cual se informó a cada una de las participantes sobre el objetivo de la investigación su procedimiento, beneficios y riesgos de su participación; mediante el participante autorizó ser valorados y aplicados la intervención; además permitieron el registro de su información médica con carácter investigativo.

Una vez seleccionados los participantes, a través de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, se procedió a aplicar la evaluación correspondiente mediante el cuestionario y los instrumentos de evaluación como son la Escala de Tinetti, Prueba Times Up and Go é Índice de Barthel.

Seguidamente, se aplicó el plan de ejercicios ([Anexo 4](#)), el que tuvo una duración de 16 semanas, desarrolladas en 16 sesiones (1 semanal), con una duración por sesión de 30 minutos; los ejercicios aplicados irán progresando en dificultad e intensidad, de acuerdo a la progresión de las semanas; la tolerancia al ejercicio se verificó a través de la medición de los parámetros fisiológicos de los participantes (PA, FR, FC) a través de una bitácora, para mantener el control en la resistencia al ejercicio que presentaron los adultos mayores. Y para el control interno se utilizó una bitácora, donde se registró y se controló los parámetros de los ejercicios.

Posterior a este periodo y después de aplicar el protocolo de ejercicios de equilibrio y coordinación sobre la marcha se volverá a evaluar para determinar los resultados y la eficacia o no en la disminución de caídas durante este periodo de investigación.

3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el control interno vamos a utilizar una bitácora, donde se registran y se controlarán las variables relacionadas con los ejercicios. Los datos obtenidos a través del cuestionario, serán registrados a través de códigos en una base de datos, y a partir de estos; analizados posteriormente tabulados y diagramados a través de tablas y gráficos en el programa de Excel de Windows; mientras que para el análisis estadístico de los resultados se utilizará el sistema informático IBM SPSS versión 22 para Windows en español.

La estadística que se usará será descriptiva univariada para las variables sociodemográficas: edad, estado civil, y ocupación; mientras que para la estadística relacional bivariada se usará la comparación longitudinal (antes-después) cuyos resultados serán presentados en cuadros estadísticos con sus respectivos análisis. Los niveles de significancia adaptados serán del 0.05, la que declarará que se comprobó la hipótesis de investigación o no. Los resultados serán expresarán en tablas de contingencia con las medidas acompañadas de la desviación crítica de los porcentajes.

3.8. VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS

Las variables que contribuirán a la comprobación de la hipótesis ([Anexo 5](#)) son:

Variable Independiente: Ejercicios de coordinación y equilibrio

Variable Dependiente: Riesgo de caídas

3.8.1. Variables sociodemográficas

- Edad, los adultos mayores seleccionados se encontraban en edades entre los 65 a 85 años, ya que el mayor índice de caídas se encuentra en este grupo etario.
- Sexo, no existe diferencia en la prevalencia de caídas en relación al sexo, por lo que se trabajó tanto con hombres como mujeres.
- Ocupación, la ocupación no representa un factor predisponente o causal de caídas, por lo que no está definida o sesgada.

3.8.2. Variables cuantitativas

- Equilibrio, es la capacidad de una persona para contrarrestar a las fuerzas que se oponen cuando esta se encuentra en movimiento o estática.
- Marcha, es la capacidad de una persona para movilizarse de un lugar a otro con control de los movimientos y de manera armónica.
- Riesgo de caída, es la probabilidad que tiene una persona de sufrir una caída
- Nivel de dependencia, es el nivel con el que una persona requiere ayuda o asistencia para realizar sus actividades diarias.

3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se solicitó el permiso al Comité de Bioética para Investigación con Seres Humanos de la Universidad Técnica de Ambato, en el proyecto se explicó en qué consistía la investigación, su metodología y su consentimiento informado con las normas y directrices basadas en el informe de Belmont, en donde se prioriza los beneficios del paciente, justicia, consentimiento consiente, evaluación de posibles riesgos, respetando su anónimo.

Este estudio se realizará bajo los aspectos éticos estipulados en la Ley de derechos y amparo del paciente; mediante la firma del consentimiento informado([Anexo 1](#)), el cual se diseñó para respetar los derechos del paciente a la confidencialidad de su información personal y médica; el derecho a estar informado sobre los procedimientos, diagnóstico, resultado etc.; y sobre todo a decidir si acepta o no el tratamiento médico y las consecuencias que conlleva (33), el cual fue firmado por todos los participantes antes de la intervención, donde fueron resueltas todas sus dudas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabulación, análisis y procesamiento de datos se realizó en el programa estadístico SPSS-V22 de IBM, para las variables sociodemográficas y las variables específicas de la valoración del riesgo de caídas y el nivel de discapacidad; para lo que se realizó un análisis univariado, donde se describieron la frecuencia en la población de adultos mayores; mientras que para la verificación de la hipótesis se realizó la prueba de Wilcoxon, ya que los datos a pesar de ser numéricos no tuvieron un comportamiento normal optando por una prueba alterna, para dos medidas relacionadas.

4.1. ANÁLISIS UNIVARIADO

4.1.1. Datos sociodemográficos

De los 23 participantes que representan el 100% de la muestra, 17 fueron mujeres correspondiendo al 68% de la población, mientras que 6 fueron hombres alcanzando el 24% del total; en cuanto a grupo etario más frecuente fue el de 71 a 75 años, con el 32%; seguido de grupo mayores de 80 años y los adultos entre 76 a 80 años con 28% y 24% respectivamente, mientras que el grupo menos representativo fue el de 65 a 70 años con el 4%; en cuanto al estado civil, del total de participantes 11 fueron casados que representan el 44%, 10 indicaron ser viudos correspondiendo al 40% de la población; mientras que 1 resultó soltero y otro divorciado que representan el 4% cada uno (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados sociodemográficos de la población en estudio

Variables		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo	Masculino	6	24,0	26,1	26,1
	Femenino	17	68,0	73,9	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Grupo etario	65	1	4,0	4,3	4,3
	66 a 70	1	4,0	4,3	8,7
	71 a 75	8	32,0	34,8	43,5
	76 a 80	6	24,0	26,1	69,6
	Más de 81	7	28,0	30,4	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Estado civil	Soltero	1	4,0	4,3	4,3
	Casado	11	44,0	47,8	52,2
	Divorciado	1	4,0	4,3	56,5
	Viudo	10	40,0	43,5	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Total		25	100,0		

4.1.2. Evaluar el riesgo de caídas antes y después de la intervención en los adultos mayores, a través de la Escala de Tinetti y la Prueba Times Up and Go.

- **Resultados de la escala de Tinetti, antes y después de la intervención**

Los resultados obtenidos en el riesgo a través de la escala de Tinetti, clínicamente evidencian diferencias entre las medidas; encontrándose antes de la intervención al 64% que corresponde a 16 participantes tuvieron riesgo alto de caída, un 28% que representa a 7 individuos con riesgo de caída medio y ninguno con menor riesgo de caída; después de la intervención estos valores se modificaron, mostrando un progreso; así el 40% de la población que son 10 adultos mayores tuvieron alto riesgo de caídas, el 28% que correspondieron a 7 pacientes obtuvieron un riesgo de caída medio y 24% que son 6 individuos presentaron menor riesgo de caída (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de la escala de Tinetti antes y después de la intervención

	Variables	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tinetti Inicial	Riesgo de caída medio	7	28,0	30,4	30,4
	Alto riesgo de caída	16	64,0	69,6	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Tinetti Final	Menor riesgo de caída	6	24,0	26,1	26,1
	Riesgo de caída medio	7	28,0	30,4	56,5
	Alto riesgo de caída	10	40,0	43,5	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		

4.1.3. Resultados de la prueba Times Up and Go, antes y después de la intervención

Los resultados en cuanto el riesgo de caídas a través de la prueba Times up and Go, antes y después de la intervención, revelan que inicialmente los participantes presentaban dos niveles de riesgo de caída; el 68% que representan a 17 participantes con un nivel medio y el 24% que corresponde a 6 adultos mayores con nivel bajo. Posteriormente a la intervención, se presentaron tres niveles, donde el 32% que son 8 participantes que tuvieron bajo riesgo de caída, el 44% que representan 11 individuos con riesgo medio de caída, y el 16% que corresponden a 4 pacientes con elevado riesgo de caída. Indicando que se debe realizar una investigación más profunda en la población, al encontrarse deterioro en la prueba TUG, resultado que no se relaciona con las otras evaluaciones (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de la prueba Times Up and Go, antes y después de la intervención

Variable		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Times Up and Go Inicial	Bajo riesgo de caída	6	24,0	26,1	26,1
	Riesgo medio de caída	17	68,0	73,9	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		
Times Up and Go Final	Bajo riesgo de caída	8	32,0	34,8	34,8
	Riesgo medio de caída	11	44,0	47,8	82,6
	Elevado riesgo de caída	4	16,0	17,4	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		

4.1.4. Resultados del Índice de Barthel, antes y después de la intervención

Los resultados sobre el nivel de dependencia que se observaron en los adultos mayores a través del índice de Barthel; revelaron antes de la intervención un 52% que corresponde a 13 adultos mayores con dependencia moderada, un 28% que representa a 7 participantes con dependencia leve y un 12% con dependencia grave que constituye a 3 pacientes; mientras que luego de la intervención estos valores se modificaron de manera positiva; así 15 adultos mayores que corresponden al 60% presentaron dependencia moderada, 4 adultos mayores con un 16% dependencia leve al igual que 4 adultos mayores que corresponde al 16% evidenciaron dependencia grave (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados del Índice de Barthel antes y después de la intervención

Variables		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Índice de Barthel Inicial	Dependencia leve	7	28,0	30,4	30,4
	Dependencia moderada	13	52,0	56,5	87,0
	Dependencia grave	3	12,0	13,0	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Total		25	100,0		
Índice de Barthel Final	Dependencia leve	4	16,0	17,4	17,4
	Dependencia moderada	15	60,0	65,2	82,6
	Dependencia grave	4	16,0	17,4	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Total		25	100,0		

4.2. ANÁLISIS BIVARIADO

4.2.1. Riesgo de caída a través según el sexo, con Tinetti

En la Tabla 5, se evidencia que antes de la intervención tanto en hombres como mujeres solo hay dos niveles de riesgo sin aparecen el menor riesgo de caída; así 4 hombres que corresponde a la mayoría presentaron riesgo medio de caída, seguido de 2 individuos con alto riesgo de caída; mientras en las mujeres esos resultados fueron inversos, de tal manera la mayoría de mujeres que son 14, presentaron un alto riesgo de caídas, seguido de un riesgo medio de caídas que con 3 féminas. Luego de la intervención los dos sexos mejoraron su condición apareciendo el nivel de menor riesgo de caída; así se observó a 1 hombre con alto riesgo de caída, 3 con riesgo medio de caída y 2 con menor riesgo de caída; mientras en las mujeres 9 mujeres presentaron un alto riesgo de caídas, seguido de 4 participantes con riesgo medio de caídas y menor riesgo de caída para cada nivel.

Tabla 5. Tabla cruzada del riesgo de caída según el sexo, mediante la escala de Tinetti

		Tinetti-Total Inicial		Total	Tinetti-Total Final			Total
		Riesgo medio de caída	Alto riesgo de caída		Menor riesgo de caída	Riesgo medio de caída	Alto riesgo de caída	
Sexo	Masculino	4	2	6	2	3	1	6
	Femenino	3	14	17	4	4	9	17
	Total	7	16	23	6	7	10	23

4.2.2. Chi cuadrado para el riesgo de caída a través según el sexo, con Tinetti

En la Tabla 6, se revela que antes de la intervención existía una relación significativa, entre el riesgo de caídas y el sexo, ya que el p valor (0,025) fue menor al alfa (0,05); mientras que luego de la intervención esa relación ya no se presentó, en razón de que el p valor (0,283) obtenido en la prueba de Chi cuadrado fue mayor al alfa (0,05). Por lo que se puede decir que el apareamiento de alteraciones en el equilibrio puede estar relacionadas con el sexo; mientras que la mejoría del equilibrio y coordinación a través de la intervención no se relaciona con el sexo.

Tabla 6. Chi cuadrado para riesgo de caída según el sexo, mediante la escala de Tinetti

	Tinetti-Total Inicial			Tinetti-Total Final					
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	
Chi-cuadrado de Pearson	5,033 ^a	1	0,025			2,527 ^a	2	0,283	
Corrección de continuidad ^b	2,984	1	0,084						
Razón de verosimilitud	4,785	1	0,029			2,702	2	0,259	
Prueba exacta de Fisher				0,045	0,045				
Asociación lineal por lineal	4,814	1	0,028			1,354	1	0,245	
N de casos válidos	23			23					

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,83.

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

El recuento mínimo esperado es 1,57.

4.2.3. Riesgo de caída a través de la prueba TUG según el sexo

En la Tabla 7, antes de la intervención se aprecia dos niveles de riesgo de caída tanto en hombres como mujeres; siendo el más predominante el riesgo medio en los dos sexos; así 4 hombres presentan riesgo medio de caída y solo 2 individuos un bajo riesgo de caída; y en mujeres 13 presentaron riesgo medio de caída y 4 un bajo riesgo de caída. Luego de la intervención en los dos grupos se presentaron deterioro en el riesgo de caídas incrementándose un nivel en la escala; en los hombres 1 hombre presentó elevado riesgo de caída, 2 individuos con riesgo medio de caída y 3 participantes con un bajo riesgo de caída, mientras que es mujeres 3 presentaron alto riesgo de caída, 9 riesgo medio de caída y 5 un bajo riesgo de caídas.

Tabla 7. Riesgo de caída según el sexo, a través de la prueba TUG

		Times Up And Go Inicial			Times Up and Go Final			
		Bajo riesgo de caída	Riesgo medio de caída	Total	Bajo riesgo de caída	Riesgo medio de caída	Elevado riesgo de caída	Total
Sexo	Masculino	2	4	6	3	2	1	6
	Femenino	4	13	17	5	9	3	17
Total		6	17	23	8	11	4	23

4.2.4. Chi cuadrado para riesgo de caída (prueba TUG) según el sexo

En la Tabla 8, a partir del valor obtenido de p a través de la prueba del Chi cuadrado para relacionar el riesgo de caída con la escala TUG y el sexo; tanto antes como después de la intervención, se puede apreciar que no hay relación entre las variables; ya que en el TUG inicial no se obtuvo valor de p y en el TUG final fue de (0,638), al ser mayor al alfa (0.05), se puede indicar que el riesgo de caída no se relaciona con el sexo y que la intervención para mejorar para mejorar el riesgo de caída tampoco se relaciona con el sexo.

Tabla 8. Chi cuadrado del riesgo de caída según el sexo a través de la prueba TUG

	Times Up and Go inicial			Times Up and Go Final					
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	
Chi-cuadrado de Pearson	,221 ^a	1	0,638			,899 ^a	2	0,638	
Corrección de continuidad ^b	0	1	1						
Razón de verosimilitud	0,214	1	0,644			0,888	2	0,642	
Prueba exacta de Fisher				0,632	0,51				
Asociación lineal por lineal	0,211	1	0,646			0,402	1	0,526	
N de casos válidos	23			23					

a. 3 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,57.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,04.

4.2.5. Nivel de dependencia, según el sexo

En la Tabla 9, en relación al nivel de discapacidad con el sexo, antes de la intervención en los dos grupos se observan mayor frecuencia en la dependencia moderada; de tal manera en los hombres 2 presentaron dependencia grave, 4 dependencia moderada y ninguno dependencia leve; mientras que en las mujeres 2 presentaron dependencia grave, 11 dependencia moderada y 4 dependencia leve. Luego de la intervención estos valores han mejorado solo en las mujeres, disminuyendo la dependencia moderada y grave por consecuencia aumento en la dependencia leve; así 1 mujer demostró dependencia grave, 9 dependencia moderada y 7 dependencia leve; mientras que los hombres de mantuvieron los valores iniciales sin presentar mejoría.

Tabla 9. Nivel de dependencia según el sexo, a través del índice de Barthel

	Índice de Barthel Total Inicial			Total	Índice de Barthel Total Final			Total
	Dependencia leve	Dependencia moderada	Dependencia grave		Dependencia leve	Dependencia moderada	Dependencia grave	
Sexo Masculino	0	4	2	6	0	4	2	6
Sexo Femenino	4	11	2	17	7	9	1	17
Total	4	15	4	23	7	13	3	23

4.2.6. Chi cuadrado para el nivel de dependencia según el sexo

En los resultados obtenidos de la prueba estadística chi cuadrado, para relacionar el nivel de dependencia con el sexo, antes de la intervención se obtuvo un p valor de 0,272 y luego de la intervención 0,075; siendo estos mayor al alfa (0,05), los resultados reflejan, que el nivel de dependencia en los adultos mayores no tiene relación con el sexo, y de igual forma la aplicación de la intervención no tuvo efectos independientes relacionados con el sexo.

Tabla 10. Chi cuadra del nivel de dependencia según el sexo, a través del índice de Barthel

	Índice de Barthel Total Inicial			Índice de Barthel Total Final		
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,601 ^a	2	0,272	5,180 ^a	2	0,075
Razón de verosimilitud	3,46	2	0,177	6,535	2	0,038
Asociación lineal por lineal	2,48	1	0,115	4,939	1	0,026
N de casos válidos	23			23		

a. 5 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,04.

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,78.

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1. Determinar el nivel de dependencia de los adultos mayores antes y después de la intervención, a través del Índice de Barthel.

- **Prueba de Wilcoxon para las medidas de la escala de Tinetti**

En la prueba de Wilcoxon para comparar las medidas en la escala de Tinetti; se obtuvo un p valor de 0,001; siendo este menor al alfa (0,05), se puede aceptarla hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula, así se indica que existieron diferencias significativas entre la medida antes y después de la intervención en relación al riesgo de caídas medida según la escala de Tinetti (Tabla 5).

Tabla 11. Prueba de Wilcoxon para las medidas de la escala de Tinetti

	Tinetti-Total Final – Tinetti-Total Inicial
Z	-3,207 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001

- **Prueba de Wilcoxon para las medidas de la prueba Times Up and Go**

Mediante la aplicación de la prueba de Wilcoxon para la prueba Times Up and Go, se obtuvo un p valor de 0,527; el que es mayor al alfa (0,05), por lo que se puede aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alternativa, así se indica que no existieron diferencias significativas entre la medida antes y después de la intervención en relación al riesgo de caídas según la prueba TUG, datos que se corroboran con los resultados clínicos obtenidos (Tabla 7).

Tabla 12. Prueba de Wilcoxon para las medidas de Times Up and Go

	Times Up and Go Final - Times Up And Go Inicial
Z	-,632 ^c
Sig. asintótica (bilateral)	,527

- **Prueba de Wilcoxon para las medidas del índice de Barthel**

La aplicación de la prueba de Wilcoxon para las medidas del índice de Barthel, generaron un p valor de 0,046; el que es menor al alfa (0,05); por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa, así se indica que existe diferencias significativas entre la medida antes y después de la intervención en relación nivel de dependencia o discapacidad que presenta el adulto mayor (Tabla 14).

Tabla 13. Prueba de Wilcoxon para las medidas del índice de Barthel

	Índice de Barthel Final - Índice de Barthel Inicial
Z	-2,000 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,046

4.4.DISCUSIÓN

Un envejecimiento saludable, depende de varios factores que influyen en el bienestar del adulto mayor, pero a medida que pasan los años el riesgo de discapacidad y dependencia aumentan gradualmente; originada por la pérdida paulatina de la audición, visión y movilidad (34); además de una creciente pérdida de masa muscular y densidad ósea(35), que afectan la movilidad global de la persona y especialmente su deambulación, haciendo que el adulto mayor sea más lento, torpe y tenga un mayor riesgo de caídas (35).

La caída, al ser un evento involuntario en el cual que se pierde el equilibrio y como consecuencia el cuerpo se precipita al suelo (3), representa uno de los mecanismos más comunes de lesiones geriátricas que perduran como un riesgo de morbilidad y mortalidad, de tipo multifactorial (4) trayendo consigo serias consecuencias físicas, sociales y psicológicas (36). Varios estudios han revelado que la frecuencia de caídas, tiene relación con trastornos musculoesqueléticos como el deterioro del equilibrio y la deambulación (12); y aunque no todos los adultos mayores experimentan cambios en la mecánica de su marcha, el deterioro físico provoca numerosas alteraciones que afectan los segmentos corporales. (37,38) desarrollando el síndrome poscaída; y

apareciendo consecuencias tardías como limitación en las actividades diarias; afectando su autonomía (39). Escenarios que pueden ser prevenidos con programas de ejercicios enfocados a mejorar el equilibrio y la coordinación.

Epidemiológicamente la frecuencia de caídas, tiene relación con factores intrínsecos, como la edad, el sexo, polifarmacia, y comorbilidades agudas y crónica entre otras (40,41), así como la falta de adaptación del entorno a las necesidades del adulto mayor (3), estudios indican que existe mayor índices de caídas en mujeres antes de los 70 años (41,42) en concordancia con los resultados sociodemográficos de la investigación se pudo constatar que el grupo más afectado fue el de mujeres con un 68% y el grupo etario más prevalente fue de entre 71 a 75 años, lo que se relaciona con la disminución de masa y densidad ósea (6), y su mayor prevalencia de osteopenia en la población femenina hasta los 70 años, igualándose la tasa de pérdida ósea para ambos sexos a partir de esta edad (43).

Días, Y; manifiesta que el proceso de envejecimiento conlleva cambios progresivos que repercuten en la capacidad funcional física afectando el nivel de dependencia de la población adulta mayor; evidenciándose con la afectación de su salud y de las actividades cotidianas, indicando que la capacidad funcional y el grado de dependencia están relacionados con la edad, las características sociodemográficas y la evaluación nutricional (24); mientras que no hay estudios donde se asocie la frecuencia de caídas y nivel de discapacidad con el sexo antes y después de la intervención, pero en la investigación se pudo observar que tanto el riesgo de caídas como el nivel de dependencia en los adultos mayores antes y después de la intervención, no tuvieron relación con el sexo, por lo que el sexo no debe ser considerado como factor de riesgo; además la aplicación de la intervención no tuvo efectos independientes relacionados con el sexo.

Las ventajas del ejercicio de equilibrio y coordinación, se han evidenciado con una frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana, durante 8 semanas y autores recomiendan la medición de la calidad de vida. Según, Dunsky, A., los programas deben incluir, posturas de estabilidad estática y dinámica, cambios en la base de apoyo, variaciones en la altura del centro de gravedad y diferentes superficies en bipedestación. La progresión debe ser gradual donde se estructuren ejercicios básicos y luego complejos; incluyendo actividades motoras y cognitivas (tareas dobles y múltiples) (9).

En el estudio se aplicó el plan de ejercicios de coordinación y equilibrio, con una permanencia 16 semanas, desarrolladas en 16 sesiones (1 semanal), con una duración por sesión de 30 minutos; los ejercicios aplicados incluyeron equilibrio en decúbitos, sentado, de pie y marcha; además fueron progresando en dificultad e intensidad, de acuerdo a la progresión de las semanas, existiendo 3 niveles de dificultad, lo que disminuyó significativamente el riesgo de caídas ($p=0,001$), medidos con la escala de Tinetti, al igual que los resultados de los estudios de Segev, D et al, y Martinez Aldao D; et al; que encontraron una mejoría en el equilibrio y la velocidad de la marcha en su grupo de estudio luego de la intervención ($p < 0.05$) medidas con la escala de Tinetti (11); mientras que el riesgo de caída medido con la prueba *Times Up and Go* no presento cambios significativos ($p=0,527$), lo que supone un explicación inadecuada en la prueba ya que los resultados de los estudios relacionados demuestran mejorías significativas en esta prueba ($p < 0,01$) (11).

Argumentando el programa de ejercicios de equilibrio y coordinación, Kiik S, Sahar J, & Permatasari H., revelaron en su estudio a 60 adultos mayores, que la realización de ejercicios de equilibrio cambia significativamente el equilibrio postural y el riesgo de caídas, existiendo una gran diferencia tanto antes como después de la intervención, especialmente si se incluyen ejercicios de fortalecimiento y propiocepción en el programa (27).

Aunque no se han encontrado estudio donde se relacione el riesgo de caídas con el nivel de dependencia de los adultos mayores, se presume que a mayor riesgo de caída el nivel de dependencia aumenta; por lo que por lo que en el estudio lo midió a través del índice de Barthel, encontrándose diferencias significativas entre el antes y después de la intervención ($p=0,046$), mejorando de manera paralela con el riesgo de caída que presentaron los adultos mayores.

De esta manera los resultados encontrados en la investigación se relacionan con los encontrados en la mayoría de estudios, donde las intervenciones se basan en tareas de marcha, coordinación y equilibrio; para mejorar la movilidad y funcionalidad de los adultos mayores; basándose en ejercicios de calentamiento, sincronización de la marcha y coordinación, más ejercicios de fortalecimiento y estiramiento; durante 12 semanas aproximadamente (20).

A esto, Boher, RCD; et al., asegura que el entrenamiento multicomponente, a través de ejercicios de resistencia, agilidad y coordinación, centrándose en la musculatura flexora específicamente, durante 12 semanas (3 días a la semana) es efectivo para reducir o revertir las debilidades musculares relacionadas con la edad, además de mejorar la movilidad funcional; por ende se mejorará la capacidad funcional y disminuirá el riesgo de caídas en adultos mayores (21).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1.CONCLUSIONES

Al evaluar el riesgo de caídas antes y después de la intervención se puede concluir que los adultos mayores tanto hombres como mujeres, mejoraron su equilibrio y marcha; evidenciado en la disminución del riesgo de caída según la escala de Tinetti, pasando de un nivel alto de riesgo de caídas a un nivel de riesgo moderado de caídas en el 28% de la población y un 24 % de pasando de un nivel de riesgo de caída moderado a bajo riesgo de caída. En cuanto a la relación entre el riesgo de caídas y el sexo; se encontró que la mayoría de hombres antes de la intervención presentaban riesgo medio de caída, y las mujeres alto riesgo de caída; para luego de la intervención mejorar su condición; mientras que en la prueba TUG, se encontró una respuesta inversa donde en lugar de disminuir el riesgo, este aumentó, especialmente en el sexo masculino. Además no se encontró relaciones significativa entre el riesgo de caídas y el sexo tanto antes como después de la intervención, por lo que el sexo no influye en el nivel de riesgo de caída del adulto mayor.

En el nivel de dependencia de los adultos mayores, se presentaron mejoría clínica; donde antes de la intervención la mayoría presentaban dependencia moderada 52%, seguido de leve 28% y finalmente grave 12%; para luego de la intervención la mayoría de participantes presentara dependencia modera 60%, seguida de leve 16% y finalmente grave 16%, que a pesar de conservarse la proporción es menor y evidencia mejoría en de la dependencia en la población. En cuanto al análisis de la dependencia según el sexo se encontró una disminución en el nivel tanto en hombres como en mujeres de una dependencia moderada a una dependencia leve, pero al comparar si en nivel de dependencia se relaciona con el sexo, no se encontraron significancias ni antes ni después de la intervención, por lo que el sexo no es un factor que influya en el nivel de dependencia del adulto mayor.

Los efectos del plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor clínicamente son evidentes, al encontrarse mejorías en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia que presentó la población; corroborado por los resultados estadísticos, que evidenciaron diferencias significativas entre las medidas (antes y después de la intervención) tanto en la escala de Tinetti (0,001) como en el índice de Barthel (0,046), y a pesar de que en la prueba Times Up and Go no se obtuvieron resultados favorables (0,527), se puede concluir que el plan de ejercicios de coordinación y equilibrio realizado durante 16 semanas, con una frecuencia de 1 día a la semana, con una duración de 30 minutos por sesión, es efectivo para reducir el riesgo de caídas y el nivel de dependencia en este grupo de adultos mayores.

5.2. RECOMENDACIONES

En conocimiento de las necesidades de los adultos mayores, se debe impulsar en el desarrollo de políticas de salud, que incluyan a los profesionales de fisioterapia dentro de las unidades de atención primaria, para el desarrollo de programas preventivos que mejorarían la calidad de vida, reducirían las tasas de morbilidad y mortalidad de esta población; además que disminuiría el gasto socio sanitario que implica la atención de estos accidentes.

Se recomienda el estudio de factores de riesgo relacionados con las comorbilidades, ya que existen poblaciones de adultos mayores con mayor o menor riesgo de caídas, relacionadas con enfermedades primarias, las que pudieren ser atendidas de manera multidisciplinaria y prevenir sucesos fatales.

A pesar de existir diferencias significativas en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia antes y después de la intervención; sería recomendable reducir el tiempo de duración del plan de ejercicios, aumentar a frecuencia durante la semana, e incluir ejercicios localizados de fortalecimiento en la musculatura flexora para alcanzar los niveles óptimos en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

1. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly:

- A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019 Feb;4(1):143–53.
2. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
 3. Organización Mundial de la Salud. Caídas [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
 4. James SL, Lucchesi LR, Bisignano C, Castle CD, Dingels Z V., Fox JT, et al. The global burden of falls: Global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2019 Jan 15;
 5. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. 2015 [cited 2020 May 13]. Available from: www.who.int
 6. Caballero, Juan; Navarrete, Gonzalo; Crisp, Francisca; Brizzolara A et al. Manual de Geriátría para Médicos [Internet]. Primera. 2018 [cited 2020 May 13]. 427 p. Available from: <http://familiarcomunitaria.cl/FyC/wp-content/uploads/2019/01/Manual-Geriatria.pdf>
 7. Lelard T, Ahmaidi S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. Vol. 45, *Neurophysiologie Clinique*. Elsevier Masson SAS; 2015. p. 357–69.
 8. Berková M, Berka Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. *Vnitr Lek* [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13];64(11):1076–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30606025>
 9. 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.
 10. Damulin I V. Changes in walking in the elderly. *Zhurnal Nevrol i Psihiatr Im SS Korsakova*. 2018;118(2):100–4.
 11. Segev D, Hellerstein D, Carasso R, Dunsky A. The effect of a stability and coordination training programme on balance in older adults with cardiovascular disease: a randomised exploratory study. *Eur J Cardiovasc Nurs* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2020 Jun 3];18(8):736–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31328540/>
 12. Marcen Román Y, López Bernués R, Sieso Sevil AI. Efecto de dos protocolos

- de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas. *Eur J Investig Heal Psychol Educ*. 2015 Oct 22;4(3):215.
13. Riaño Castañeda Martin Gilberto, Moreno Gómez Jefferson, Echeverría Avellaneda Luz Stella, Rangel Caballero Luis Gabriel SDJC. Condición física funcional y riesgo de caídas en adultos mayores. *Rev Cuba Invest Bioméd [Internet]*. 2018 [cited 2020 Jun 4];37(3):1–10. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000300003
 14. Chalapud Narváez LM, Escobar Almario AE. Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. *Univ y Salud [Internet]*. 2017 May 4 [cited 2020 Jun 3];19(1):94. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-71072017000100094&script=sci_abstract&tlng=en
 15. Chávez-Pantoja M, López-Mendoza M, Mayta-Tristán P. Efecto de un programa de ejercicios fisioterapéuticos sobre el desempeño físico en adultos mayores institucionalizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014 Nov 1;49(6):260–5.
 16. Soliz, Gardenia; Martínez B. Salud integral y derechos del Adulto Mayor. Estudio en la comunidad de Maluay, El Valle | *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca*. 2015 [cited 2020 Jun 7];33(1). Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/930>
 17. Sgaravatti A, Santos D, Bermúdez G, Barboza A. Velocidad de marcha del adulto mayor funcionalmente saludable Gait Speed in Functionally and Healthy Elder People Velocidade da marcha do idoso funcionalmente saudável Resumen. *AnFaMed [Internet]*. 2018 [cited 2020 Jun 3];5(2):93–101. Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/afm/v5n2/2301-1254-afm-5-02-93.pdf>
 18. Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Cabo H, Tsaparas K, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 May 1;17(5):426–33.
 19. De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic

- review of randomized controlled trials Physical functioning, physical health and activity [Internet]. Vol. 15, BMC Geriatrics. BioMed Central Ltd.; 2015 [cited 2020 Jun 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26947059/>
20. Alqahtani BA, Sparto PJ, Whitney SL, Greenspan SL, Perera S, Vanswearingen J, et al. Effect of Community-Based Group Exercise Interventions on Standing Balance and Strength in Independent Living Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2020 Jun 3];42(4):E7–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31592997/>
 21. Bohrer RCD, Pereira G, Beck JK, Lodovico A, Rodacki ALF. Multicomponent Training Program with High-Speed Movement Execution of Ankle Muscles Reduces Risk of Falls in Older Adults. *Rejuvenation Res* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2020 Jun 3];22(1):43–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29911496/>
 22. Moreira NB, Gonçalves G, da Silva T, Zanardini FEH, Bento PCB. Multisensory exercise programme improves cognition and functionality in institutionalized older adults: A randomized control trial. *Physiother Res Int* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2020 Jun 3];23(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29436078/>
 23. Batcir S, Melzer I. Daily bicycling in older adults may be effective to reduce fall risks - A case-control study. *J Aging Phys Act* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2020 Jun 3];26(4):570–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29345533/>
 24. Díaz Amador Y. Evaluación de la funcionalidad y el grado de dependencia de adultos mayores de una Fundación para la Inclusión Social Evaluation of Functionality and Degree of Dependence in Older Adults from a Social Inclusion Foundation [Internet]. 2020 [cited 2021 May 17]. Available from: <http://orcid.org/0000-0003-2685-5149>
 25. Gerardo L, Carrillo D, Arellano Aguilar G, Leos Zierold H. Caídas en el anciano: Factores asociados en 168 casos. Vol. 3, Acta Médica Grupo Ángeles. Medigraphic; 2005 May.
 26. Jaque-Gallardo C, Véliz-Campillay P, Cancino-López J. Effect of a high-speed bodyweight resistance training on timed up and go and one leg stance in older women. *Rev Med Chil* [Internet]. 2019 [cited 2021 May 17];147(9):1138–45. Available from:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000901136&lng=es&nrm=iso&tlng=es

27. Kiiik SM, Sahar J, Permatasari H. Efectividad de los ejercicios de equilibrio entre los adultos mayores en Depok, Indonesia. *Enfermería Clínica* (English Ed. 2020 Jul 1;30(4):282–6.
28. Martínez Aldao D, Martínez Lemos RI, Penedo Vázquez S, Ayán Pérez CL. Effects of a physical exercise programme on the risk of falls, balance, and walking speed in older people with intellectual disabilities. *Rehabilitacion*. 2020 Jan 1;54(1):19–24.
29. Guevara CR, Lugo Validez LH. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Asoc Colomb Reumatol* [Internet]. 2012 [cited 2020 Jun 3]; Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcr/v19n4/v19n4a04.pdf>
30. Martínez-Martín P, Fernández-Mayoralas G, Frades-Payo B, Rojo-Pérez F, Petidier R, Rodríguez-Rodríguez V, et al. Validación de la Escala de Independencia Funcional. *Gac Sanit*. 2009 Jan 1;23(1):49–54.
31. Alfonso Mora ML. Propiedades metricas del “timed get up and go version modificada” en el riesgo de caídas en mujeres activas. */Colombia Médica* [Internet]. 2017 [cited 2020 Jun 3];48(1). Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v48n1/es_1657-9534-cm-48-01-00019.pdf
32. Hernández Sampieri, Roberto; Fernandez, Carlos; Baptista MDP. Metodología de la Investigación [Internet]. Sexta. r, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES SADCV, editors. México; 2014 [cited 2020 Jun 8]. Available from: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
33. Congreso Nacional del Ecuador. LEY DE DERECHOS Y AMPARO DEL PACIENTE [Internet]. 2006 [cited 2020 Jun 10]. Available from: www.lexis.com.ec
34. Díaz-Pelegrina A, Cabrera-Martos I, López-Torres I, Rodríguez-Torres J, Valenza MC. Efectos del estado cognitivo sobre las alteraciones del equilibrio y la marcha en ancianos institucionalizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2016 Mar 1;51(2):88–91.
35. Zayas Somoza, Emilio; Fundora Álvarez V, La esquina D, Docente H, Habana

- Cuba L, Zayas Somoza E, Fundora Álvarez V. Revisión temática: Sobre las interrelaciones entre la Nutrición y el Envejecimiento. *Rev Cuba Aliment Nutr* [Internet]. 2017 [cited 2020 May 13];27; N°2:394–429. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2017/can172k.pdf>
36. Silva-Fhon JR, Partezani-Rodrigues R, Miyamura K, Fuentes-Neira W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Univ*. 2019 Jan 25;16(1):31–40.
 37. Cerda L. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2014 Mar 1;25(2):265–75.
 38. Taguchi CK, Teixeira JP, Alves LV, Oliveira PF, Raposo OFF. Quality of Life and Gait in Elderly Group. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016 Jul 1;20(3):235–40.
 39. Álvarez Rodruiguez ML. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXXI* (617) 807-810, 2015.
 40. Manuel L, Sousa M, Maria C, Marques-Vieira A, Nilza M, Nogueira De Caldevilla G, et al. Risk for falls among community-dwelling older people: systematic literature review. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2016 [cited 2020 May 13];37(4):55030. Available from: www.seer.ufrgs.br/revistagauchadeenfermagem
 41. Lemus Fajardo, Nora María; Linares Cánovas, Lázaro Pablo; Linares Cánovas, Liyansis Bárbara; Macías Romero, José Angel; Morales Lemus R. Comportamiento de las caídas en adultos mayores ingresados en servicio de Geriátría | Lemus Fajardo | *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. *Rev Ciencias Médicas Pinar del río* [Internet]. 2019 [cited 2020 May 13];23, N°6(ISSN: 1561-3194). Available from: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4108>
 42. Alshammari SA, Alhassan AM, Aldawsari MA, Bazuhair FO, Alotaibi FK, Aldakhil AA, et al. Falls among elderly and its relation with their health problems and surrounding environmental factors in Riyadh. *J Family Community Med* [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13];25(1):29–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29386959>
 43. São Romão Preto L, Dias Conceição M do C, Figueiredo TM, Pereira Mata MA, Barreira Preto PM, Mateo Aguilar E. Frailty, body composition and nutritional status in non-institutionalised elderly. *Enfermería Clínica* (English Ed

[Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2020 Jun 2];27(6):339–45. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130862117301043>

5.4. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN

MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación tiene como director al Doctor Luis Córdova Velasco y es realizada por Gabriela Maribel Ortiz Reyes, estudiante de la Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculo-esquelético de la Universidad Técnica de Ambato. El objetivo de esta investigación es determinar el efecto de un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar las caídas en el adulto mayor

Antes de decidir si participa en la investigación usted debe conocer cada uno de los siguientes apartados. Una vez comprendidos se le pedirá que firme la hoja de consentimiento informado.

Información del estudio

Después de los 60 años, el riesgo de discapacidad y muerte aumentan gradualmente, situación que se presenta por la disminución o pérdida de audición, visión y movilidad

así como la aparición de enfermedades no transmisibles propias de la edad, siendo una población más susceptible a caídas, que por consecuencia traen una serie de complicaciones temporales o permanentes que pueden alterar la dependencia del adulto mayor.

Riesgos de estudio: La participación en la presente investigación no implica riesgo alguno, al no ser una intervención invasiva, no genera riesgos sobre la salud del adulto mayor es decir no afectará su integridad física ni mental.

Beneficios: La investigación de tipo experimental, basada en la evidencia; tendrá un impacto directo en la salud de los adultos mayores participantes, y generará un beneficio en el desarrollo de nuevos protocolos de intervención preventiva en poblaciones con situaciones similares.

Confidencialidad: La información obtenida será codificada, para respetar el anonimato de sus datos, en todas las fases del estudio, los que únicamente serán utilizados para fines investigativos.

La participación será voluntaria: Usted formará parte de un grupo de 30 participantes, a los que inicialmente se aplicará una ficha para el registro de datos y valoraciones; el estudio es estrictamente voluntario, usted está en libre elección se desea participar.

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

Preguntas: Si tiene alguna duda sobre la investigación comuníquese al número del responsable de la investigación que se expone a continuación: 0962660029 correo: gabyortiz160@mail.com

Agradezco su participación.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaro haber sido informado/a en detalle de forma oral y escrita sobre el alcance de la investigación, proceso del registro y uso de mi información personal y clínica, además de la intervención que se me aplicará; por lo que teniendo el tiempo para considerar mi participación; además de ser resueltas satisfactoriamente todas mis interrogantes; expreso voluntariamente mi consentimiento para participar en la investigación y a su vez, autorizo el uso y divulgación de mi información con fines investigativos. Además, comprendo que mi participación en el estudio es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin consecuencia alguna o beneficios para mi personas.

Lugar y Fecha:

Nombre de la Paciente: ---

Cédula

Firma

Nombre de la Investigadora:

Cédula

Firma

Nombre del Testigo:

Cédula

Firma

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que se me realice la intervención propuesta en la investigación, asumo la responsabilidad sobre mi salud y deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional sanitario y a la institución de salud que me atiende, por no realizar la intervención.

Lugar y Fecha:

Nombre de la Paciente:

Cédula

Firma

Nombre de la Investigadora:

Cédula

Firma

Nombre del Testigo:

Cédula

Firma

Anexo 2. Cuestionario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN

MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICO

TEMA: Plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor

OBJETIVO: Determinar el efecto de un plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor

CUESTIONARIO

I. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Nombre:.....

Edad:.....

Sexo: Masculino () Femenino ()

Ocupación:.....

II. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

a. Escala de Tinetti

PARTE I. EQUILIBRIO	
Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos	
EQUILIBRIO SENTADO	
Se inclina o desliza en la silla	0
Firme y seguro	1
LEVANTARSE	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda	1
Capaz sin utilizar los brazos	2
INTENTOS DE LEVANTARSE	
Incapaz sin ayuda	0
Capaz, pero necesita más de un intento	1
Capaz de levantarse con un intento	2
EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE	
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
EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN	
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
EMPUJON (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	
Tiende a caerse	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo	1
Firme	2
OJOS CERRADOS (en la posición anterior)	
Inestable	0
Estable	1
GIRO DE 360°	
Pasos discontinuos	0
Pasos continuos	1
Inestable (se agarra o tambalea)	0
Estable	1
SENTARSE	
Inseguro	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave	1
Seguro, movimiento suave	2
TOTAL EQUILIBRIO/16	

PARTE II. MARCHA	
Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con “paso rápido, pero seguro” (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)	
COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir “camine”)	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar	0
No vacilante	1
LONGITUD Y ALTURA DEL PASO	
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
SIMETRÍA DEL PASO	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada)	0
Los pasos son iguales en longitud	1
CONTINUIDAD DE LOS PASOS	
Para o hay discontinuidad entre pasos	0
Los pasos son continuos	1
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)	
Marcada desviación	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda	1
Derecho sin utilizar ayudas	2
TRONCO	
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
POSTURA EN LA MARCHA	
Talones separados	0
Talones casi se tocan mientras camina	1
TOTAL DE MARCHA/12	
TOTAL DE TINETTI/28	

b. Índice de Barthel

ÍNDICE DE BARTHEL		
Comer	0	Incapaz
	5	Necesita ayuda para cortar, extender mantequilla, usar condimentos, etc.
	10	Independiente (la comida está al alcance de la mano)
Trasladarse entre silla y cama	0	Incapaz, no se mantiene sentado
	5	Necesita ayuda importante (una persona entrenada o dos personas), puede estar sentado
	10	Necesita algo de ayuda (una pequeña ayuda física o ayuda verbal)
	15	Independiente
Aseo personal	0	Necesita ayuda con el aseo personal
	5	Independiente para lavarse la cara, las manos y los dientes, peinarse y afeitarse
Uso del retrete	0	Dependiente
	5	Necesita alguna ayuda, pero puede hacer algo solo
	10	Independiente (entrar y salir, limpiarse y vestirse)
Bañarse/Ducharse	0	Dependiente
	5	Independiente para bañarse o ducharse
Desplazarse	0	Inmóvil
	5	Independiente en silla de ruedas en 50 metros
	10	Anda con pequeña ayuda de una persona (física o verbal)
	15	Independiente al menos 50 metros, con cualquier tipo de muletas, excepto andador
Subir y bajar escaleras	0	Incapaz
	5	Necesita ayuda física o verbal, puede llevar cualquier tipo de muleta
	10	Independiente para subir y bajar
Vestirse y desvestirse	0	Dependiente
	5	Necesita ayuda, pero puede hacer la mitad aproximadamente sin ayuda
	10	Independiente, incluyendo botones, cremalleras, cordones, etc.
Control de heces	0	Incontinente (o necesita que le suministren enema)
	5	Accidente excepcional (uno/semana)
	10	Continente
Control de orina	0	Incontinente o sondado incapaz de cambiarse la bolsa
	5	Accidente excepcional (máximo uno/24 horas)
	0	Continente, durante al menos 7 días
TOTAL		0 – 100 puntos (0 – 90 si usa silla de ruedas)

c. Prueba Times up and go.

Instrucciones para la aplicación de la prueba: Se medirá el tiempo necesario que le tomará al paciente levantarse de la silla (preferentemente sin uso de los brazos), caminar hasta la marca situada a 3 metros desde la salida (ambos pies deben rebasar la marca), darse la vuelta y regresar caminando hasta sentarse nuevamente en la silla	
Puntuaciones <ul style="list-style-type: none">• (1) Menos de 10 segundos: Bajo riesgo de caída.• (2) Entre 10 y 20 segundos: Fragilidad (riesgo de caída).• (3) Más de 20 segundos: Elevado riesgo de caída	
Primer intento	
Segundo intento	

Anexo 3. Bitácora de ejercicios y parámetros fisiológicos

BITACORA PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN PARA EVITAR CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR

Nombre del Paciente:.....

Duración del Plan: 3 semanas (15 sesiones, 1 diaria, 5 veces a la semana)

Duración de la sesión: 30 minutos

Primera semana: Nivel bajo

Fecha	Ejercicio	Duración	Cumplimiento	Observaciones
	1. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de rodillas, con el talón levantado de la cama.	10 repeticiones por cada miembro.		
	2. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión de una rodilla y coloca el talón en una parte determinada de la otra extremidad inferior, manteniendo 5 segundos.	10 repeticiones por cada miembro.		
	3. Paciente en posición sedente, con los brazos apoyados en la camilla a los costados de su cuerpo, debe flexionar una rodilla hasta despegar su glúteo de la camilla manteniendo su equilibrio por 5 segundos y alternar con el otro miembro inferior.	10 repeticiones por cada miembro.		
	4. Paciente de pie sobre un pie frente a un espejo, cargar el peso sobre el pie de apoyo, desplazar el eje del tobillo hacia adentro y afuera y luego hacia adelante y hacia atrás.	10 repeticiones por cada movimiento en cada miembro.		
	5. Paciente de pie con brazos extendidos a los costados, caminar hacia adelante en línea recta, 20 pasos con los pies uno adelante del otro y regresar hacia atrás de la misma manera.	5 repeticiones de la marcha		
Parámetros Fisiológicos FR..... FC..... PA.....				Firma de la paciente

Segunda semana: Nivel medio

Fecha	Ejercicio	Duración	Cumplimiento	Observaciones
	1. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión de una rodilla y coloca el talón en	10 repeticiones por cada miembro.		





	la rodilla de la extremidad extendida, deslizar el talón hacia abajo recorriendo la tibia hasta el tobillo.			
	2. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de las rodillas de ambas extremidades al mismo tiempo, deslizar el talón sobre la cama.	10 repeticiones.		
	3. Paciente en posición sedente, con los brazos ligeramente apoyados en la camilla a los costados de su cuerpo, realizar inclinaciones alternadas de tronco hacia adelante y hacia atrás, y luego hacia la derecha e izquierda, manteniendo el equilibrio.	10 repeticiones por cada movimiento completo.		
	4. Paciente de pie sobre un disco vestibular frente a un espejo, realizar balanceo hacia adelante y hacia atrás.	10 repeticiones.		
	5. Paciente de pie con brazos a los costados de su cuerpo, caminar hacia adelante oscilando sus brazos, 20 pasos y regresar hacia atrás de la misma manera.	5 repeticiones de la marcha		
Parámetros Fisiológicos FR..... FC..... PA.....				Firma de la paciente


Tercera semana: Nivel alto

Fecha	Ejercicio	Duración	Cumplimiento	Observaciones
	1. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de las rodillas de manera alternada (recíprocamente).	10 repeticiones.		
	2. Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de una rodilla mientras que la otra realiza aducción y abducción (recíprocamente).	10 repeticiones.		
	3. Paciente en posición sedente sobre un disco vestibular en una silla sin respaldo, con los brazos extendidos a los lados, realizar inclinaciones alternadas de tronco hacia adelante y hacia atrás, y luego hacia la derecha e izquierda, manteniendo el equilibrio.	10 repeticiones por cada movimiento completo.		
	4. Paciente de pie sobre un disco vestibular frente a un espejo, realizar balanceo rítmico de brazos al lanzar y recibir un balón, manteniendo el equilibrio.	20 repeticiones.		
	5. Paciente de pie con brazos a los costados de su cuerpo, caminar hacia adelante lanzando y receptando una pelota, 20 pasos y regresar hacia atrás de la misma manera.	5 repeticiones de la marcha		
Parámetros Fisiológicos FR..... FC..... PA.....				Firma de la paciente




Anexo 4. Plan de Ejercicios de Coordinación y Equilibrio



Primer Periodo: Nivel bajo

N°	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Ilustración
1.	Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de rodillas, con el talón levantado de la cama.	10 repeticiones por cada miembro.	
2.	Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión de una rodilla y coloca el talón en una parte determinada de la otra extremidad inferior, manteniendo 5 segundos.	10 repeticiones por cada miembro.	
3.	Paciente en posición sedente, con los brazos a los costados y apoyados en la cama, debe flexionar una rodilla hasta despegar su glúteo de la cama manteniendo su equilibrio por 5 segundos y luego alternar con el otro miembro inferior.	10 repeticiones por cada miembro.	
6.	Paciente de pie sobre un pie, cargar el peso sobre el pie de apoyo, desplazar el eje del tobillo hacia adentro y afuera y luego hacia adelante y hacia atrás.	10 repeticiones por cada movimiento en cada miembro.	



7.	Paciente de pie con brazos extendidos a los costados, caminar hacia adelante en línea recta, 20 pasos con los pies uno adelante del otro y regresar hacia atrás de la misma manera.	5 repeticiones de la marcha completa	
----	---	--------------------------------------	--



Segundo Periodo: Nivel medio

N°	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Ilustración
1.	Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión de una rodilla y coloca el talón en la rodilla de la extremidad extendida, deslizar el talón hacia abajo recorriendo la tibia hasta el tobillo.	10 repeticiones por cada miembro.	
2.	Paciente en decúbito supino, con miembros inferiores extendidos, realiza flexión y extensión de las rodillas de ambas extremidades al mismo tiempo, deslizar el talón sobre la cama.	10 repeticiones	
3.	Paciente en posición sedente, con los brazos ligeramente apoyados en la cama a los costados de su cuerpo, realizar inclinaciones alternadas de tronco hacia adelante y hacia atrás, y luego hacia la derecha e izquierda, manteniendo el equilibrio.	10 repeticiones por cada movimiento completo.	

4.	Paciente de pie sobre un disco vestibular, realizar balanceo hacia adelante y hacia atrás.	10 repeticiones.	
5.	Paciente de pie con brazos a los costados de su cuerpo, caminar hacia adelante oscilando sus brazos, 20 pasos y regresar hacia atrás de la misma manera.	5 repeticiones de la marcha completa	

Tercer Periodo: Nivel alto

N°	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Ilustración
1.	Paciente en posición sedente sobre un disco vestibular en una silla sin respaldo, con los brazos extendidos a los lados, realizar inclinaciones alternadas de tronco hacia adelante y hacia atrás, y luego hacia la derecha e izquierda, manteniendo el equilibrio.	10 repeticiones por cada movimiento completo.	
2.	Paciente de pie sobre un disco vestibular, sube y baja del mismo; luego lanza y recibe un balón, manteniendo el equilibrio.	20 repeticiones	

3.	Paciente en un solo pie coordina el movimiento primero estático y luego levantando más su pierna a un lado, adelante, atrás y caminando.	20 repeticiones	
4.	Paciente camina hacia adelante lanzando y receptando una pelota, 20 pasos y regresa de la misma manera.	5 repeticiones.	
5.	Paciente realiza marcha cruzada, mano derecha toca rodilla izquierda y viceversa; de frente y hacia atrás; con obstáculos y los ojos cerrados.	5 repeticiones de la marcha completa	

Anexo 5. Operacionalización de Variables

Variable	Concepto	Dimensión	Instrumento	Indicador Escala
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Años	Cédula	Cuantitativa, Numérica: 65 – 70 71 - 75 76 - 85
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina	Sexo	Cédula	Cualitativa, Nominal: Masculino Femenino
Ocupación	Actividad que realiza una persona a manera de empleo o trabajo y es gratificada de manera monetaria.	Empleo	Empleo Desempleado	Cualitativa, Nominal: Abierta
Frecuencia de caídas en el último año	Cantidad de veces que ha sufrido una caída.	Número de veces en el año	Frecuencia	Cuantitativa, Numérica 1,2,3,4,5
Equilibrio	Estado de estabilidad ante el sometimiento de fuerzas.	Equilibrio sentado Levantarse Intentos de levantarse Equilibrio inmediato Equilibrio en bipedestación Empujón Ojos cerrados Giro de 360° Sentarse	Puntuación de la ejecución de actividades (Escala de Tinetti)	Cuantitativa, Numérico 0 - 16

Marcha	Acción de trasladarse o desplazarse coordinadamente.	Comienzo de la marcha Longitud y altura del paso Simetría del paso Continuidad de los pasos Trayectoria Tronco Postura en la marcha	Puntuación de la ejecución de actividades (Escala de Tinetti)	Cuantitativo, Numérico 0 - 12
Riesgo de caída en adulto mayor	Probabilidad de que un adulto mayor sufra una caída.	Tiempo en segundo	Segundos que tarda en levantarse y sentarse en una silla (Prueba Times up and go)	Cualitativa, Ordinal: Menos de 10 segundos: bajo riesgo de caída. Entre 10 y 20 segundos: indica fragilidad (riesgo de caída). Más de 20 segundos: Elevado riesgo de caída.
Nivel de independencia en AVD	Capacidad del sujeto para llevar a cabo AVD.	Incapacidad funcional	Nivel (Índice de Barthel)	Cualitativa, Nominal: Severa menor de 20 Grave 21 a 60 Moderada 61 a 90 Leve 91-99

