



Incidencia de ejercicios propioceptivos en el equilibrio y la mejora de la funcionalidad del adulto mayor

Incidence of proprioceptive exercises in the balance and the improvement of the functionality of the elderly

Incidência de exercícios propioceptivos no equilíbrio e na melhora da funcionalidade de idosos

Vanessa Estefanya Sierra-Cruz ^I

vesierra@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4858-5402>

Peggi Jhosef Villacis-Castillo ^{II}

Pjvillacis1@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2645-6025>

Correspondencia: vesierra@espe.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de junio de 2022 * **Aceptado:** 12 de julio de 2022 * **Publicado:** 16 de agosto de 2022

I. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

II. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

Resumen

Ecuador, con una población cerca de los 17 millones de habitantes, está presentando un ritmo de crecimiento poblacional menor al de las décadas anteriores y con cambios importantes en la composición demográfica. Este cambio se debe al aumento de la población adulta mayor, lo cual es producto de múltiples factores, como son la disminución de los niveles de mortalidad y de la tasa de fecundidad, entre otros. En los siguientes treinta años, se estima que la esperanza de vida en Ecuador alcanzará los 82.3 años, una cifra que resulta incluso mayor a la observada ahora en naciones más desarrolladas (estimada en 80.9 años) (Naciones Unidas, 2019).

Tomando en cuenta este cambio demográfico en nuestro país y el mundo, es esencial comprender que se debe trabajar en mejorar la calidad de vida y la funcionalidad de la población adulta mayor a través del entrenamiento de las capacidades físicas, ya que con el paso de los años estas capacidades se van deteriorando, con mayor relevancia en la afectación de la coordinación y el equilibrio. El equilibrio Según Álvarez del Villar (1987), “es la habilidad de mantener el cuerpo en posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico)”.

Cuando se habla de capacidades físicas, entendemos que se encuentran divididas en 3 tipos: condicionales, coordinativas, y flexibilidad. Esta investigación se enfoca en el estudio del equilibrio que se encuentra dentro de las capacidades físicas coordinativas. El equilibrio es una de las capacidades que se ven alteradas en la vejez imposibilitando al adulto mayor realizar sus actividades cotidianas y disminuyendo su independencia, aumentando el riesgo de sufrir caídas y hasta el riesgo de muerte. La presente investigación tiene como finalidad la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos que buscan mejorar el equilibrio en la población adulta mayor perteneciente al Centro Geronto Geriátrico del HE-1, para lo cual previamente se consideraron 3 pruebas que miden el equilibrio estático (Test de Romberg) y el equilibrio dinámico (Test Time Up and Go y Escala de Berg) en la población adulta mayor, mismos que fueron aplicados al final del programa para comprobar la existencia de mejoras en el equilibrio, teniendo en cuenta que numerosos estudios alrededor del mundo avalan el entrenamiento propioceptivo como un método eficaz para mejorar las capacidades físicas.

Palabras claves: Propiocepción, Adulto Mayor; Equilibrio; Fuerza; Funcionalidad; Capacidad Física; Test Time Up and Go; Test de Romberg.

Abstract

Ecuador, with a population close to 17 million inhabitants, is presenting a population growth rate lower than that of previous decades and with important changes in the demographic composition. This change is due to the increase in the older adult population, which is the product of multiple factors, such as the decrease in mortality levels and the fertility rate, among others. In the next thirty years, it is estimated that life expectancy in Ecuador will reach 82.3 years, a figure that is even higher than that observed now in more developed nations (estimated at 80.9 years) (United Nations, 2019). Taking into account this demographic change in our country and the world, it is essential to understand that work must be done to improve the quality of life and functionality of the older adult population through the training of physical capacities, since with the passage of time these capacities deteriorate over the years, with greater relevance in the affectation of coordination and balance. Balance According to Álvarez del Villar (1987), "is the ability to maintain the body in an upright position thanks to the compensatory movements that involve global motor skills and fine motor skills, which is when the individual is still (static balance) or moving (dynamic balance). When we talk about physical abilities, we understand that they are divided into 3 types: conditional, coordinative, and flexibility. This research focuses on the study of the balance that is found within the coordinative physical capacities. Balance is one of the capacities that is altered in old age, making it impossible for the elderly to carry out their daily activities and reducing their independence, increasing the risk of falls and even the risk of death. The purpose of this research is to apply a proprioceptive exercise program that seeks to improve balance in the elderly population belonging to the HE-1 Geronto Geriatric Center, for which 3 tests that measure static balance were previously considered (Test of Romberg) and dynamic balance (Time Up and Go Test and Berg Scale) in the elderly population, which were applied at the end of the program to verify the existence of improvements in balance, taking into account that numerous studies around the world endorse proprioceptive training as an effective method to improve physical abilities.

Keywords: Proprioception, Older Adult; Balance; Strength; functionality; Physical Capacity; Test Time Up and Go; Romberg's test.

Resumo

O Equador, com uma população próxima a 17 milhões de habitantes, apresenta uma taxa de crescimento populacional inferior à de décadas anteriores e com importantes mudanças na composição demográfica. Essa mudança se deve ao aumento da população idosa, que é produto de múltiplos fatores, como a diminuição dos níveis de mortalidade e da taxa de fecundidade, entre outros. Nos próximos trinta anos, estima-se que a expectativa de vida no Equador chegue a 82,3 anos, número ainda maior do que o observado agora em nações mais desenvolvidas (estimado em 80,9 anos) (Nações Unidas, 2019). Tendo em conta esta alteração demográfica no nosso país e no mundo, é fundamental compreender que se deve trabalhar para melhorar a qualidade de vida e a funcionalidade da população idosa através do treino das capacidades físicas, uma vez que com o passar do tempo estas as capacidades deterioram-se ao longo dos anos, com maior relevância na afetação da coordenação e do equilíbrio. Equilíbrio Segundo Álvarez del Villar (1987), "é a capacidade de manter o corpo em posição ereta graças aos movimentos compensatórios que envolvem a motricidade global e a motricidade fina, que é quando o indivíduo está parado (equilíbrio estático) ou em movimento (equilíbrio dinâmico). Quando falamos em habilidades físicas, entendemos que elas são divididas em 3 tipos: condicional, coordenativa e flexibilidade. Esta pesquisa centra-se no estudo do equilíbrio que se encontra nas capacidades físicas coordenativas. O equilíbrio é uma das capacidades que se altera na velhice, impossibilitando o idoso de realizar suas atividades diárias e reduzindo sua independência, aumentando o risco de quedas e até mesmo o risco de morte. O objetivo desta pesquisa é aplicar um programa de exercícios propioceptivos que busca melhorar o equilíbrio na população idosa pertencente ao Centro Geriátrico HE-1 Geronto, para o qual foram previamente considerados 3 testes que medem o equilíbrio estático (Teste de Romberg) e o equilíbrio dinâmico (Time Up and Go Test e Berg Scale) na população idosa, que foram aplicados no final do programa para verificar a existência de melhorias no equilíbrio, tendo em conta que inúmeros estudos em todo o mundo endossam o treino propioceptivo como um método eficaz para melhorar as habilidades físicas.

Palavras-chave: Propriocepção do Idoso; Equilíbrio; Força; funcionalidade; Capacidade Física; Test Time Up and Go; teste de Romberg.

Introducción

El envejecimiento es un proceso que se hace presente con el paso de los años, tal proceso se caracteriza por presentar alteraciones y cambios en el organismo del ser humano, la OMS define al envejecimiento desde el punto de vista biológico como el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte.

En todo el mundo, las personas viven más tiempo que antes. Hoy la mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años. Todos los países del mundo están experimentando un incremento tanto de la cantidad como de la proporción de personas mayores en la población (OMS, 2021)

El Ecuador, con una población cercana a los 17 millones de habitantes, está presentando un ritmo de crecimiento poblacional menor al de las décadas anteriores y con cambios importantes en su composición demográfica. Este cambio se debe al aumento de la población adulta mayor, lo cual es producto de diversos factores, como la disminución de los índices de mortalidad y de la tasa de fecundidad, entre otros. Estos cambios poblacionales generan preocupación en los sistemas de protección social a nivel global, los que se ven cada vez más sobrecargados y requieren del análisis y modificación de sus servicios de atención y cuidados, con miras a la generación de un sistema integral de protección a la población adulta mayor. En los siguientes treinta años, se estima que la esperanza de vida en Ecuador alcanzará los 82.3 años, una cifra que resulta incluso mayor a la observada ahora en naciones más desarrolladas (estimada en 80.9 años) (Naciones Unidas, 2019).

Tomando en cuenta este cambio demográfico en nuestro país y el mundo, es esencial comprender que se debe trabajar en fortalecer las capacidades físicas, mejorar la calidad de vida y la funcionalidad de la población adulta mayor. La funcionalidad de un adulto mayor es la capacidad para realizar de manera independiente o autónoma las actividades básicas de la vida diaria o cotidiana (alimentación, continencia, transferencia, uso del sanitario, vestido y baño) e instrumentales (cocinar, realizar las compras, labores domésticas: limpieza de la casa, utilización del teléfono, lavado de la ropa, viajar, toma de medicamentos, administración de los gastos personales). (Morales J.J, 2020)

El adulto mayor empieza a sufrir un deterioro de las capacidades físicas, cuando hablamos de estas capacidades, entendemos que se encuentran divididas en 3 tipos: condicionales, coordinativas, y flexibilidad. Esta investigación se enfoca en el estudio del equilibrio que se encuentra dentro de las capacidades físicas coordinativas, por su mayor relevancia en la afectación de la funcionalidad, la cual sin duda tiene una relación directa con la capacidad de fuerza. La fuerza dentro de las capacidades físicas es definida como “la máxima tensión manifestada por el músculo o grupo muscular a una velocidad determinada” (Knutggen y Kraemer, 1987). El entrenamiento de la fuerza tiene el potencial para aumentar la fuerza muscular, la masa muscular magra y la densidad mineral ósea y podría mejorar el estado funcional y el control glucémico y colaborar en la prevención de sarcopenia y osteoporosis. (Hunter, McCarthy, Bamman, 2004). De los varios tipos de fuerza para mejorar la funcionalidad en los adultos mayores, debemos centrarnos en la fuerza resistencia. La fuerza resistencia es la capacidad muscular de superar una resistencia tantas veces como sea necesario; lo cual genera la habilidad de sostener un nivel de tensión requerido por el mayor tiempo posible; relacionado directamente a un rendimiento específico; de manera que los niveles no disminuyan de manera importante alterando el rendimiento (Naclerido, 2005)

El mantenimiento de niveles adecuados de fuerza resistencia es muy importante para todas las personas, teniendo una mayor relevancia en los adultos mayores. Una pérdida significativa de la fuerza en el tren inferior y espalda baja en este grupo etario no sólo limita la locomoción, sino que también se asocia con la pérdida del equilibrio y el mantenimiento de la postura. El equilibrio Según Álvarez del Villar (1987), “es la habilidad de mantener el cuerpo en posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico)”.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto podemos asegurar que el equilibrio tiene una relación directa con la capacidad de ejecutar los movimientos que permiten la realización de actividades básicas diarias como levantarse de la cama o de una silla, caminar, etc., por lo que constituye la base de una vida funcional e independiente. Mantener un nivel elevado de equilibrio ya sea estático o dinámico es fundamental para tener una vejez adecuada, por lo que es necesario intensificar las investigaciones y programas de trabajo con el fin de conseguir los objetivos planteados. Si no se trabaja en mantener un nivel adecuado del equilibrio, uno de los riesgos más

grandes a los que se expone el adulto mayor es el de sufrir caídas. Las caídas son un problema grave que se dan al presentar alteraciones del equilibrio, de la estabilidad, de la fuerza muscular y de la respuesta refleja de los mecano receptores. Estas caídas en el adulto mayor producen no solo secuelas físicas sino también psicológicas y sociales.

La presente investigación tiene como finalidad la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos que buscan mejorar el equilibrio en la población adulta mayor perteneciente al Centro Geriátrico Hogar Villa Esperanza, teniendo en cuenta que numerosos estudios alrededor del mundo avalan el entrenamiento propioceptivo como un método eficaz para mejorar las capacidades físicas. La propiocepción para Saavedra (2003), es la capacidad del cuerpo para la percepción de la conciencia de posición, movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza del movimiento el cual consta de tres componentes: conciencia de posición articular estática, conciencia de movimiento y la regulación de tono muscular.

Mediante la propiocepción el ser humano puede regular su postura global y posturas segmentarias, logrando el control del movimiento, el equilibrio y coordinación de los segmentos corporales. Al realizar un entrenamiento propioceptivo se puede mejorar la sensibilidad profunda, la actividad muscular refleja, restablecer y estabilizar la posición articular. (Häfelinger U, Schuba V., 2010). De esta manera podemos obtener respuestas rápidas y coordinadas ante situaciones de carga o de movimientos imprevistos permitiendo mantener o restablecer el equilibrio, evitando y previniendo el riesgo de una caída o lesión.

La propiocepción se encuentra implícita en actividades de la vida diaria, por lo que una capacidad de propiocepción que no se entrena de manera permanente no se podrá mantener con el paso de los años, lo que va generando una disminución en la efectividad de la realización de actividades cotidianas como estar de pie, mantener una postura, la marcha, subir escaleras, bañarse, vestirse, alimentarse, etc. En el adulto mayor, como hemos explicado anteriormente estas capacidades del sistema propioceptivo se van deteriorando y como consecuencia aumenta la inestabilidad postural.

Un adecuado entrenamiento del equilibrio a través de ejercicios propioceptivos permitirá al adulto mayor ser menos propenso a lesiones, debido a que los mecano receptores responderán de mejor forma a situaciones imprevistas que tiendan a dificultar el equilibrio. Se debe entender que los ejercicios que se realicen deben combinarse con entrenamiento de fuerza y de resistencia, ya que la fuerza es la base para el entrenamiento de todas las capacidades.

El entrenamiento del sistema propioceptivo, en el adulto mayor, puede mejorar la respuesta refleja, aumentando los estímulos que favorecen a los mecano receptores y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen. De esta forma los reflejos como el de pasar por un objeto caído en el suelo, que puede ocurrir en una situación inesperada causando, por ejemplo, perder el equilibrio, se pueden manifestar de forma correcta, ayudando a recuperar la postura o de forma incorrecta, provocando un desequilibrio mayor. Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta (Ruiz, 2004).

El sistema propioceptivo puede entrenarse a través de ejercicios específicos para responder con mayor eficacia de forma que nos ayuda a mejorar la fuerza, coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante situaciones determinadas y, como no, a compensar la pérdida de sensaciones ocasionada tras una lesión articular para evitar el riesgo de que ésta se vuelva a producir. (Ruiz, 2004).

Se deben iniciar con ejercicios simples y avanzar hacia ejercicios más complejos según la capacidad del paciente. En el entrenamiento propioceptivo no se considera una cantidad o número determinado de la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio, más bien se mide por la consecución del ejercicio como objetivo y la fatiga del paciente. (Brody, 2006)

Materiales y métodos

El diseño de este estudio es de carácter transversal, con investigación descriptiva y técnica observacional. La población fue el personal de adultos mayores del Centro Geronto Geriátrico del HE-1 de género masculino y femenino de entre 77 y 92 años. Se realizó un muestreo intencional de casos típicos, no probabilístico en el cual se analizaron a un total de 20 personas. La Recolección de datos se la realizó en el Centro Geronto Geriátrico del HE-1 de forma individual empleando la prueba de TUG (Time Up and Go), Test de Romberg y la Escala de Berg.

Se emplearon en este estudio variables de tipo cualitativo y cuantitativo discreto y continuo. Se realizó la recolección de los datos en un formato elaborado de forma digital mismo que se recopiló en una base de datos.

La prueba de TUG (Time Up & Go): Test de levantarse, caminar (2,44 m) y volver a sentarse. Esta prueba se usa para medir la capacidad de los pacientes para realizar tareas locomotoras secuenciales que incluyen caminar y girar. El participante debía permanecer sentado en el medio de una silla estándar, con la espalda recta y las manos sobre los muslos. La pierna dominante

ligeramente adelantada sobre la otra. A la señal de “ya” el participante debía levantarse de la silla, caminar lo más rápido posible hacia un cono que estaba colocado a 2,44 m de la silla, rodearlo por cualquiera de sus lados y volver a sentarse de nuevo en la silla. El resultado final de esta prueba fue el tiempo necesario desde la señal de inicio hasta que el momento en que el participante volvió a estar sentado en la silla (Furness, et al., 2014).

Podsiadlo D. y Richardson S. en su publicación: “La prueba cronometrada “Up & Go”, una prueba de movilidad funcional básica para personas mayores frágiles”, de acuerdo con los resultados considera las siguientes categorías:

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

La prueba de Romberg forma parte de la exploración neurológica que se realiza a los pacientes que sufren mareos, pérdida del equilibrio o caídas frecuentes. Esta prueba busca un deterioro en la propiocepción de la persona. Se colocó a cada participante en posición bípeda con los pies juntos, los brazos estirados a ambos costados y los ojos abiertos. Se registró los movimientos que se detectaron en los participantes (balanceo de caderas, rodillas o cuerpo entero) y a continuación se le pidió a cada participante que cierre los ojos, comparando la estabilidad que presenta en ese momento con la que tenía utilizando la visión. Por seguridad de cada participante el evaluador permaneció durante la prueba enfrente del paciente con los brazos extendidos, pero sin tocarlo. La prueba da positivo cuando aparece un balanceo intenso y en cualquier dirección nada más cerrar los ojos o cuando la oscilación empeora.

La escala de equilibrio de Berg (BBS) es un instrumento que permite evaluar el equilibrio. Esta escala es predictiva del riesgo de caída, si el anciano tiene alteración del equilibrio (Jenkyn, et al., 2012). Es también una herramienta de evaluación utilizada para identificar el deterioro del equilibrio durante las actividades funcionales. La escala de Berg comprende 14 ítems (puntuación comprendida 0-4). Las puntuaciones totales pueden oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectado) a 56 (excelente equilibrio). Se indicó a los participantes que deben completar 14 tareas mientras el evaluador califica el desempeño del paciente en cada tarea, para esto se realizó una demostración previa de cada uno de los ejercicios. Elementos de la prueba son representativos de las actividades diarias que requieren equilibrio, como sentado, de pie, inclinándose, y dar un

paso. Algunas tareas se clasifican de acuerdo con la calidad de la ejecución de la tarea, mientras que otras son evaluadas por el tiempo necesario para completar la tarea.

Específicamente, los resultados se interpretan como:

1. 0-20: alto riesgo de caída
2. 21-40: moderado riesgo de caída
3. 41-56: leve riesgo de caída

Después de haber realizado las tres pruebas en los 20 participantes, habiendo obtenido los resultados de cada uno, se procedió a explicarles la propuesta de ejercicios propioceptivos que realizaríamos durante 7 semanas con la finalidad de mejorar sus capacidades físicas para aumentar el equilibrio y evitar el riesgo de caídas.

Propuesta de ejercicios propioceptivos para mejorar el equilibrio en adultos mayores

7 semanas

Figura 1:

SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
Calentamiento Danza	Calentamiento Aeróbicos	Calentamiento Ejercicios	Calentamiento Danza	Calentamiento Aeróbicos	Calentamiento Ejercicios	Calentamiento Danza
Estiramiento	Estiramiento	Estiramiento	Estiramiento	Estiramiento	Estiramiento	Estiramiento
Fuerza Resistencia y Propiocepción	Equilibrio y Propiocepción	Core y Suelo Pélvico	Fuerza Resistencia y Propiocepción	Equilibrio y Propiocepción	Core y Suelo Pélvico	Fuerza Resistencia y Propiocepción
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sentadilla con apoyo ✓ Elevación lateral con apoyo ✓ Flexión de tronco en silla 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posición de punta a talón ✓ Elevación de talones ✓ Arrastrar objetos en direcciones ✓ Flamenco con apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elevaciones de pierna ✓ Bicicleta ✓ Inclinaciones laterales ✓ Puente de glúteos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sentadilla con apoyo ✓ Elevación lateral con apoyo Flexión de tronco en silla 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posición de punta a talón ✓ Elevación de talones ✓ Arrastrar objetos en direcciones Flamenco con apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elevaciones de pierna ✓ Bicicleta ✓ Inclinaciones laterales ✓ Puente de glúteos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sentadilla con apoyo ✓ Elevación lateral con apoyo Flexión de tronco en silla
Actividades Recreativas: Ajedrez Pintar	Actividades Recreativas: Yoga Juegos de memoria	Actividades Recreativas: Manualidades Simón Dice	Actividades Recreativas: Baile Congelado Películas	Actividades Recreativas: Punzae Armar rompecabezas	Actividades Recreativas: Abrazoterapia Juegos al aire libre	Actividades Recreativas: Charadas Películas

Discusión

Se realizó el Test Up and Go, la prueba de Romberg y la Escala de Berg en 20 participantes de género masculino y femenino del Centro Geronto Geriátrico del HE-1 de entre 77 y 92 años obteniendo los siguientes resultados, antes y después del plan de entrenamiento propuesto:

Figura 2:

TEST UP AND GO INICIAL				TEST UP AND GO FINAL			
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	PARTICIPANTE	PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	PARTICIPANTE
1	77	M	11,75	1	77	M	9,55
2	77	F	11,92	2	77	F	10
3	78	M	11,94	3	78	M	9,78
4	80	M	37	4	80	M	25
5	82	F	9,47	5	82	F	9,01
6	83	M	19,8	6	83	M	13
7	83	F	20,67	7	83	F	16,89
8	85	F	10,78	8	85	F	9,34
9	85	M	26,78	9	85	M	21,78
10	86	M	15,53	10	86	M	13,56
11	87	M	18,77	11	87	M	15,78
12	87	M	22,34	12	87	M	17,89
13	87	F	17,59	13	87	F	13,56
14	89	F	21,89	14	89	F	20,89
15	90	M	18,65	15	90	M	16,78
16	90	F	16,82	16	90	F	13,78
17	91	M	9,36	17	91	M	9,02
18	91	M	50	18	91	M	39,78
19	92	F	23,68	19	92	F	19,78
20	92	M	27,78	20	92	M	21,79

Figura 3:

TEST DE ROMBERG INICIAL			
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	PARTICIPANTE
1	77	M	POSITIVO
2	77	F	NEGATIVO
3	78	M	POSITIVO
4	80	M	POSITIVO
5	82	F	POSITIVO
6	83	M	POSITIVO
7	83	F	POSITIVO
8	85	F	POSITIVO
9	85	M	POSITIVO
10	86	M	POSITIVO
11	87	M	NEGATIVO
12	87	M	NEGATIVO
13	87	F	NEGATIVO
14	89	F	POSITIVO
15	90	M	POSITIVO
16	90	F	POSITIVO
17	91	M	POSITIVO
18	91	M	NEGATIVO
19	92	F	POSITIVO
20	92	M	POSITIVO

TEST DE ROMBERG FINAL			
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	PARTICIPANTE
1	77	M	NEGATIVO
2	77	F	NEGATIVO
3	78	M	POSITIVO
4	80	M	NEGATIVO
5	82	F	POSITIVO
6	83	M	NEGATIVO
7	83	F	POSITIVO
8	85	F	POSITIVO
9	85	M	POSITIVO
10	86	M	POSITIVO
11	87	M	NEGATIVO
12	87	M	NEGATIVO
13	87	F	NEGATIVO
14	89	F	POSITIVO
15	90	M	POSITIVO
16	90	F	POSITIVO
17	91	M	POSITIVO
18	91	M	NEGATIVO
19	92	F	POSITIVO
20	92	M	POSITIVO

Figura 4:

ESCALA DE BERG INICIAL																	
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PARTICIPANTES
1	77	M	0	4	4	3	3	4	2	2	4	3	4	4	0	0	37
2	77	F	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	48
3	78	M	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	50
4	80	M	3	4	2	3	2	3	2	3	4	3	2	2	2	0	35
5	82	F	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2	3	49
6	83	M	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	49
7	83	F	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	49
8	85	F	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	2	2	2	47
9	85	M	4	4	4	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	48
10	86	M	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	49
11	87	M	2	4	4	1	3	1	3	4	4	4	4	3	2	0	39
12	87	M	0	2	2	2	3	1	0	1	2	3	3	3	1	1	24
13	87	F	0	3	3	0	3	0	0	1	3	0	4	1	0	0	18
14	89	F	1	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	1	0	35
15	90	M	4	4	4	2	2	2	3	3	0	1	4	0	4	0	33
16	90	F	2	2	3	0	3	0	3	2	2	0	1	0	0	1	19
17	91	M	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	51
18	91	M	2	3	3	2	3	2	2	1	0	3	2	1	1	4	29
19	92	F	0	1	2	1	2	3	1	2	1	4	1	1	1	0	20
20	92	M	1	1	1	3	0	2	0	2	3	2	1	1	0	0	17

Figura 5:

ESCALA DE BERG FINAL																	
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PARTICIPANTES
1	77	M	4	4	4	3	4	4	2	2	4	3	4	4	0	0	42
2	77	F	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	49
3	78	M	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	50
4	80	M	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	0	45
5	82	F	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	2	3	50
6	83	M	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	51
7	83	F	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	51
8	85	F	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	51
9	85	M	4	4	4	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	3	50
10	86	M	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	49
11	87	M	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	0	45
12	87	M	0	2	2	2	3	1	0	1	2	3	3	3	1	1	24
13	87	F	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	1	3	3	41
14	89	F	3	3	3	4	4	4	3	2	2	3	4	3	1	0	39
15	90	M	4	4	4	2	2	2	3	3	0	1	4	0	4	0	33
16	90	F	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	41
17	91	M	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	51
18	91	M	2	3	3	2	3	2	2	1	0	3	2	1	1	4	29
19	92	F	1	1	2	1	2	3	1	2	1	4	1	2	2	1	24
20	92	M	3	3	3	3	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	27

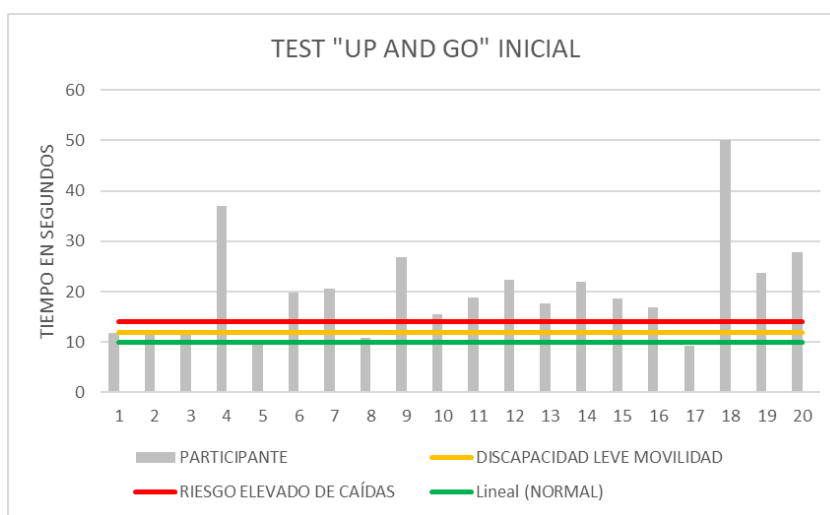


Figura 6:

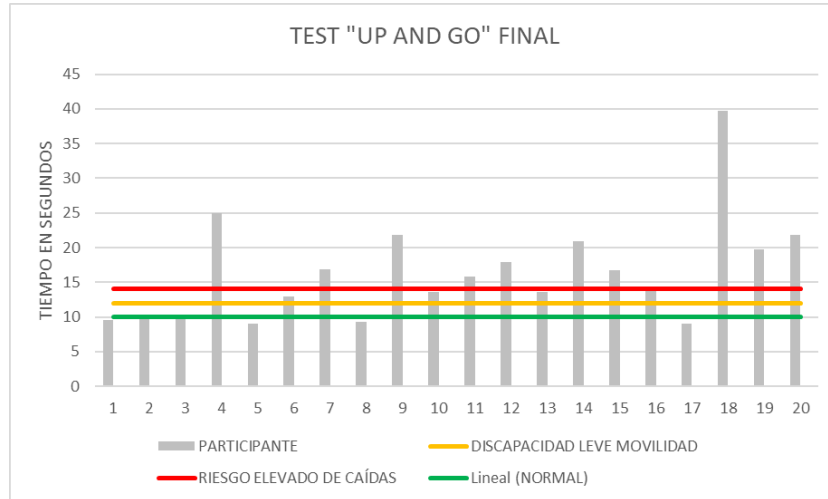


Figura 7:

En esta prueba de Up and Go, se puede observar en la prueba inicial que apenas 3 adultos mayores que corresponde el 15% de la muestra, lograron realizar la prueba en menos de 10 segundos dando un resultado normal mientras que en la prueba final 6 adultos mayores realizaron la prueba en menos de 10 segundos correspondiente al 30% de la muestra.

En lo que corresponde al nivel leve de movilidad y riesgo elevado de caídas se puede observar como en el test inicial se encontraban 14 adultos mayores que corresponde al 70% de la muestra con riesgo elevado de caídas mientras que en el test final se encuentran 10 adultos mayores correspondiente al 50% de la muestra. Se puede observar que con apenas 7 semanas de aplicación de los ejercicios propuestos ha existido una mejoría significativa en esta prueba realizada.

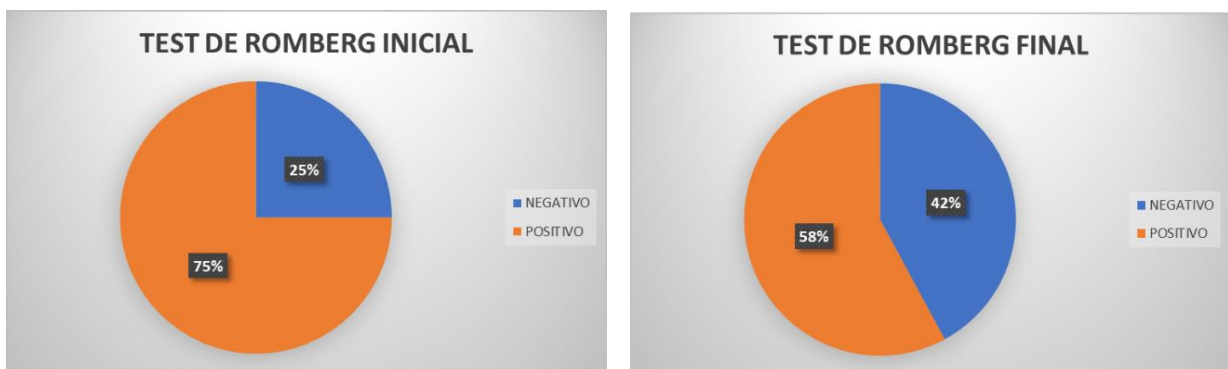


Figura 8:

En el test de Romberg Inicial se puede observar que de los 20 participantes de la muestra apenas 5 que corresponde al 25% lograron la calificación de Negativo que quiere decir que no hay pérdida del equilibrio al cerrar los ojos. Mientras que en el Test de Romberg final 8 participantes alcanzaron la calificación de negativo, habiendo logrado una mejoría de 17% después de los ejercicios propuestos en el entrenamiento de 7 semanas.

Cabe mencionar que esta prueba no solo se debe a la falta de equilibrio o de disminución de capacidades físicas, sino también de ciertas enfermedades o problemas de afectación lumbar o cerebral, por lo que en esos casos no es suficiente el entrenamiento de ejercicios propuestos sino que es necesario una atención médica especializada.

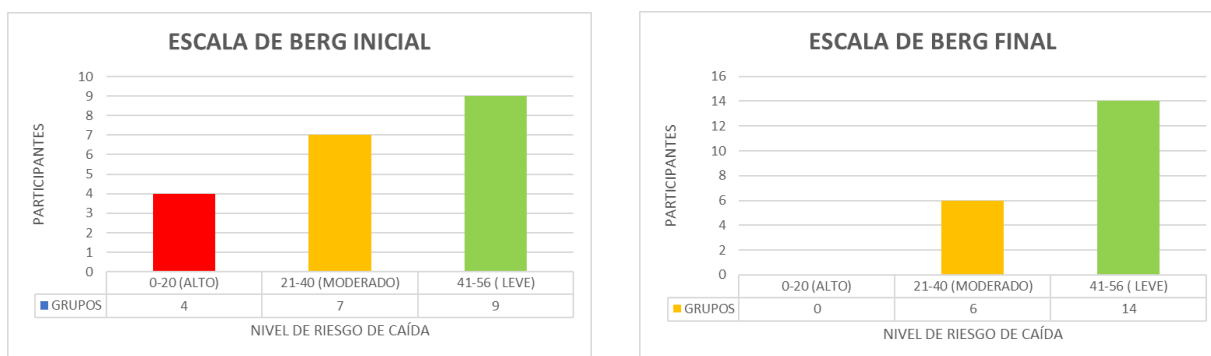


Figura 9:

En la escala de Berg se puede observar que en la prueba inicial 4 participantes correspondiente al 20% de la muestra tenían un riesgo alto de caída mientras que en la prueba final después del entrenamiento aplicado se eliminan las personas con riesgo alto de caída. En el riesgo leve mejora notablemente aumentando de 9 participantes en la prueba inicial a 14 participantes en la prueba final que corresponde al 70% de participantes que ahora tienen un mínimo riesgo de tener caídas. Por lo que se puede concluir que después del entrenamiento propuesto en esta prueba se han obtenido grandes resultados de una mejoría significativa en el equilibrio para mejorar la capacidad funcional de los participantes.

Los participantes que fueron sujetos de esta investigación pudieron evidenciar a través de las pruebas realizadas al inicio y al final, las mejorías que proporciona un programa de entrenamiento personalizado y especializado.

La propiocepción y el equilibrio en los adultos mayores se ve reducido por el envejecimiento propio de la edad, sin embargo, a través de ejercicios adecuados los participantes evolucionaron

satisfactoriamente, consiguiendo una mejoría significativa en las pruebas realizadas, así como también en sus actividades cotidianas, demostrando que el ejercicio puede mejorar la capacidad funcional y otorgar independencia en las actividades cotidianas.

En ciertos participantes no se logró obtener un cambio significativo, debido a diversos factores que no son solamente las capacidades físicas, para lo cual se recomienda trabajar en un equipo multidisciplinario de médicos, fisioterapeutas, entrenadores, nutricionistas, psicólogos, etc., con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

Referencias

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019, Volume I: Comprehensive Tables ST/ESA/SER.A/426).
2. Morales JJ. Evaluación Geriátrica. En: Rodríguez R, Morales JJ, Encinas JE y col. editores. Geriatria. 1ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2000;pp:59-63.
3. Huenchuan, S., Rodriguez, P. Envejecimiento y derechos humanos: situación y perspectivas de protección. 2010.
4. Knuttgen, H.G. & Kraemer, W. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. Journal Appl. Sports Science Res. 1(1), 1-10.
5. Álvarez del Villar (1987). El Equilibrio y su importancia en la Actividad Física
6. Saavedra P, Coronado R, Chávez D, Díez M. Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos.
7. Häfelinger U, Schuba V. La coordinación y el entrenamiento propioceptivo [Internet]. Paidotribo; 2010 [cited 2020 Aug 21]. 152 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=aNetDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=la+propiocepcion+pdf&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiKgvPy6KTrAhXus1kKHYYOCGIQ6AEwCHoEC AkQAg#v=onepage&q&f=false>
8. Ruíz, F. (2004). Propiocepción: Introducción teórica.
9. Brody L. Alteraciones del equilibrio. In: Ejercicio terapéutico, Recuperación funcional. Barcelona: Paidotribo; 2006. p. 43–71.
10. Hunter, G.R., McCarthy, J.P., & Bamman, M.M. (2004). Effects of resistance training on older adults. Sports Medicine, 34, 329-348.

11. Naclerio, F; Jiménez A. (2007). Entrenamiento de la fuerza contra resistencias: como determinar las zonas de entrenamiento. *Journal of Human Sport and Exercise*. pág 42-52.
12. Furness, T., Joseph, C., Naughton, G., Welsh, L., & Lorenzen, C. (2014). Benefits of whole-body vibration to people with COPD: a community-based efficacy trial. *BMC pulmonary medicine*, 14(1), 38. doi.org/10.1186/1471-2466-14-38.
13. Jenkyn K, Hoch J, Speechley M. ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar para evitar una caída? Rentabilidad de un programa multifactorial de prevención de caídas para adultos mayores residentes en la comunidad. *Can J Envejecimiento*. 2012; 31 (2):121-137.
14. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148.
15. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health#:~:text=Desde%20un%20punto%20de%20vista,%C3%BA%20instancia%20a%20la%20muerte.>