



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

**“ESTRATEGIA DE ESTIMULACIÓN OCULOMOTORA CON
LUCES LED PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO DEL ADULTO
MAYOR EN LA PARROQUIA ATAHUALPA”**

Requisito previo para optar por el de Título de Licenciado en Fisioterapia

Autora: Quimbita Cadena Sharon Nicole

Tutora: Lic. Mg. Robalino Morales Gabriela Estefanía

Ambato- Ecuador

Marzo, 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema: **“ESTRETAGIA DE ESTIMULACIÓN OCULOMOTORA CON LUCES LED PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO DEL ADULTO MAYOR”** de Quimbita Cadena Sharon Nicole, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el Jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo 2023

LA TUTORA

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

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación: **“ESTRATEGIA DE ESTIMULACIÓN OCULOMOTORA CON LUCES LED PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO DEL ADULTO MAYOR EN LA PARROQUIA ATAHUALPA”**, como también los contenidos, ideas, análisis y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona. Como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo 2023

LA AUTORA

.....
Quimbita Cadena Sharon Nicole

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Marzo del 2023

LA AUTORA

.....
Quimbita Cadena Sharon Nicole

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del tribunal Examinador, aprueba el informe del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“ESTRATEGIA DE ESTIMULACIÓN OCULOMOTORA CON LUCES LED PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO DEL ADULTO MAYOR EN LA PARROQUIA ATAHUALPA”**, de Quimbita Cadena Sharon Nicole, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Marzo del 2023

Para constancia firman:

.....
PRESIDENTE

.....
DELEGADO

.....
DELEGADO

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de esta investigación a mi familia. Principalmente a mis papás quienes estuvieron a mi lado en cada etapa de mis estudios desde el inicio hasta el final.

A mi mamá Nelly que desde que era una niña me inculco a seguir una carrera de Ciencias de la Salud y me impulso a escoger la mejor carrera Fisioterapia, quien estuvo siempre al pendiente de mí hasta en las desveladas, quien soporto mi mal genio por estresarme por deberes, exámenes o por el cansancio, quien lloro conmigo cuando sentía que ya no podía más, quien me consentía cuando tenía un mal día y siempre me recibía con una sonrisa y me preguntaba cómo te fue.

A mi papá Santiago quien estuvo en los momentos más difíciles cuando estuve a punto de dejar de estudiar, quien me hizo ver cuál iba a ser mi realidad utilizando palabras con amor y sobre todo me tuvo paciencia, siempre me animaba y aconsejaba diciéndome ya no te falta nada un esfuerzo más y estas más cerca de alcanzar la meta , mi papá fue un pilar fundamental para no rendirme y seguir en el camino de mis estudios, estuvo cuando pasaba malos momentos y me ponía en sus piernas y me abrazaba, dándome fuerzas para continuar.

Mis papás me han enseñado a ser la mejor versión de mí misma, a no rendirme en cada decisión que tome, que cada esfuerzo, cada lagrima y desvelada tendrían su recompensa, que siempre iban a estar junto a mí en cada paso que tome, sin olvidar los valores que me han enseñado a lo largo de mi vida, ya que eso es lo que en verdad hace a la persona.

También quiero dedicar esta investigación a mis abuelos Eduardo y Carmelina, que desde que tengo memoria siempre han estado a mi lado apoyándome y aconsejándome para mi bienestar, quienes me preguntaban cómo voy en la Universidad, que continúe estudiando, que no me rinda y sobre todo me decían que no me olvide de Jehová, ya que es él quien nos da las habilidades que podemos utilizar para el bienestar de las personas. Quienes me han querido, llenado de amor y me han tratado como una hija.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Jehová quien me dio la bonita habilidad de ayudar a las personas a sanar a través del movimiento, le agradezco que me dio la inteligencia y las fuerzas para haber terminado una etapa etapas más de mi vida. Además, agradezco que me haya dado a unos padres que quienes siempre estuvieron a mi lado en cada etapa de mi vida.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato quien a través de sus principios y valores forman nuevos profesionales para mejorar la sociedad, a la Carrera de Fisioterapia que a través de sus docentes nos impartieron sus conocimientos a lo largo de la carrera, a la licenciada Narcisa Cedeño quien nos acogió en este proyecto de investigación, a Licenciada Grace Moscos quien estuvo en cada paso de este proyecto de investigación, quien nos tuvo paciencia y nos enseñó a ser mejores investigadores, además que gracias este proyecto de investigación y las clases de Fisioterapia Geriátrica que fue impartida por la Licenciada Grace me impulsaron a tomar la decisión de especializarme en esta bonita rama de la Fisioterapia.

Agradezco a mi grupo de amigos que forme a lo largo de la carrera, fue lo más bonito que me pudo pasar al cursar la Universidad conocer a estas personas y de formar junto a ellos hermosos recuerdos, a Lizandro un amigo que siempre nos hacías reír en los momentos más estresantes e inesperados, a Katy quien fue mi compañera de estudio con la que me complementaba en los trabajos y a pesar de que no nos vamos a graduar juntas siempre será mi amiga de estudio, a Cris que era como la mamá del grupo que siempre estaba pendiente de todos y la más amorosa, a Cely que a pesar de tener tantos problemas estaba pendiente de sus estudios, es un gran ejemplo a seguir y a Taty la más responsable del grupo, quien es una gran persona que comparte todo lo que sabe y veía por el bienestar de todos los del grupo, gracias por esas develadas juntos, por las peleas por trabajos y a pesar de eso luego nos reíamos de las peleas y quedaba con una anécdota y por siempre estar contentos cuando acabamos cada semestre, gracias por pasar momentos bonitos y sobre todo que nunca faltaran las risas.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
SUMMARY	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes Investigativos.....	3
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO II	19
METODOLOGÍA	19
2.1 Materiales	19
2.1.1 Ficha de observación.....	19
2.1.2 Test Timed Up and Go	19
2.1.3 Test de Berg.....	20
2.2 Equipos	21
2.3 MÉTODOS	21
2.3.1 Tipo de investigación	21
2.3.2 Selección de área o ámbito de estudio.....	21
2.3.3 Población y Muestra	22
2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión	22

2.3.5 Descripción de evaluación y recolección de la información.....	
2.3.6 Aspecto de ética	25
CAPÍTULO III	27
Resultados y discusión	27
3.1 Análisis e interpretación de la evaluación	27
Tabla 1. Datos Sociodemográficos.....	27
Tabla 2. Datos Iniciales del Timed Up and Go	28
Tabla 3. Datos iniciales de la Escala de Berg.....	28
Tabla 4. Escala de Berg Inicial por Ítems	29
Tabla 5. Escala de Berg Final por Ítems	31
Tabla 6. Timed Up and Go Inicial y Final	32
Tabla 7. Escala de Berg Inicial y Final	34
Tabla 8. Correlaciones de muestras relacionadas	35
Tabla 9. Prueba de muestras relaciones entre la escala de Berg Inicial y Final.....	36
Tabla 10. Prueba de muestras relacionadas entre el Test Timed Up and Go Inicial y Final	37
Tabla 11. Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial.....	38
Tabla 12. Falls Efficacy Scale (FES-I) Final.....	38
Tabla 13. Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial y Final	39
CAPÍTULO IV	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
4.1 Conclusiones.....	42
4.2 Recomendaciones.....	43
ANEXO I: Consentimiento Informado	48
ANEXO II: Ficha de observación	49
ANEXO III: Variación – Falls Efficacy Scale (FES-I) I	50
ANEXO IV: Escala de Berg	50
ANEXO V: Timed Up and Go	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos Sociodemográficos.....	27
Tabla 2.	Datos Iniciales del Timed Up and Go	28
Tabla 3.	Datos iniciales de la Escala de Berg.....	28
Tabla 4.	Escala de Berg Inicial por Ítems	29
Tabla 5.	Escala de Berg Final por Ítems	31
Tabla 6.	Timed Up and Go Inicial y Final	32
Tabla 7.	Escala de Berg Inicial y Final	34
Tabla 8.	Correlaciones de muestras relacionadas	35
Tabla 9.	Prueba de muestras relaciones entre la escala de Berg Inicial y Final.....	36
Tabla 10.	Prueba de muestras relacionadas entre el Test Timed Up and Go Inicial y Final	
Tabla 11.	Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial.....	38
Tabla 12.	Falls Efficacy Scale (FES-I) Final.....	38
Tabla 13.	Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial y Final	39

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I:	Consentimiento Informado	48
ANEXO II:	Ficha de observación	49
ANEXO III:	Variación – Falls Efficacy Scale (FES-I) I.....	50
ANEXO IV:	Escala de Berg.....	50
ANEXO V:	Timed Up and Go	51

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

**“ESTRATEGIA DE ESTIMULACIÓN OCULOMOTORA CON LUCES LED
PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO DEL ADULTO MAYOR EN LA
PARROQUIA ATAHUALPA”**

Autora: Quimbita Cadena, Sharon Nicole

Tutora: Lic. Mg. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

Fecha: Ambato, Marzo 2023

RESUMEN

El adulto mayor a medida que envejece su equilibrio se va deteriorando, teniendo así mayor riesgo de caídas, además el adulto mayor al momento de caminar confía más en señales externas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar los efectos de la estimulación oculomotora con luces led para mejorar el equilibrio del adulto mayor. Se realizó la investigación con un enfoque cuali-cuantitativo, de tipo descriptivo y con un diseño longitudinal, al inicio de la investigación se efectuó en la Parroquia Atahualpa y Santa Fe una evaluación inicial tanto del equilibrio como de la marcha por medio de la escala de Berg y el Test Timed Up and Go, la cual dio como resultado que 92 participantes tuvieron déficit en el equilibrio o en la marcha o ambas, pero solo fueron seleccionados 20 participantes según los criterios de inclusión y exclusión. La intervención duró ocho semanas en la cual, formamos un camino de luces led de color blanco de tres metros, y trabajamos con los adultos mayores diferentes ejercicios en diferentes etapas sin luz,

intensidad media e intensidad alta, luego se realizó la evaluación final, en donde dio como resultado que la estrategia oculomotora con luces led, mejoró el equilibrio y la marcha de los participantes ya que la significancia fue menor de 0,005.

PALABRAS CLAVES: ESTRATEGIA, RECURSO VISUAL, ADULTO MAYOR, EQUILIBRIO POSTURAL, MARCHA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

HEALTH SCIENCES FACULTY

PHYSIOTHERAPY CAREER

**“OCULOMOTOR STIMULATION STRATEGY WITH LED LIGHTS TO
IMPROVE THE BALANCE OF THE ELDERLY IN THE PARISH OF
ATAHUALPA”**

Author: Quimbita Cadena Sharon Nicole

Tutor: Lic. Mg. Robalino Morales, Gabriela Estefanía

Date: Ambato, March 2023

SUMMARY

The older adult, as he ages, his balance deteriorates, thus having a greater risk of falls, in addition, the older adult trusts more in external signals when walking. Therefore, the objective of this study was to determine the effects of oculomotor stimulation with led lights to improve balance in the elderly. The investigation was carried out with a qualitative-quantitative approach, of a descriptive type and with a longitudinal design. At the beginning of the investigation, an initial evaluation of both balance and gait was carried out in the Atahualpa and Santa Fe Parish through the scale of Berg and the Timed Up and Go Test, which resulted in 92 participants having deficits in balance or gait or both, but only 20 participants were selected according to the inclusion and exclusion criteria. The intervention lasted eight weeks in which we formed a path of three-meter white led lights, and we worked with the older adults on different exercises in different stages without light, medium intensity and high intensity, then the final evaluation was

carried out, in where it resulted that the oculomotor strategy with led lights improved the balance and gait of the participants since the significance was less than 0.005.

KEY WORDS: STRATEGY, VISUAL RESOURCE, OLDER ADULT, POSTURAL BALANCE, GAIT.

INTRODUCCIÓN

A medida que el adulto mayor envejece principalmente se ve afectado el equilibrio, sumándole a esto que el sistema visual, vestibular y somatosensorial se van deteriorando por la edad, los mismos que son importantes para su control, dando como resultado caídas, provocando lesiones traumáticas, hospitalización o incluso la muerte; también existen otros factores que influyen en las caídas que hay que tomar en cuenta, tales como: factores intrínsecos (ojos envejecidos, alteraciones en el equilibrio, etc.) y extrínsecos (baja iluminación, zonas resbaladizas). (1)

Debido a que los ojos de los adultos mayores se encuentran envejecidos se les dificulta la visión en condiciones con poca luz, sintiendo inseguridad al caminar, provocando que sus pasos se vuelven más lentos y cortos, debido a esto el adulto mayor tiende a confiar más en señales visuales al trasladarse de un lugar a otro, por lo que el sistema visual juega un papel importante en el mantenimiento del equilibrio. (1)

A nivel mundial aproximadamente un 28% a 35% las personas mayores a 65 años sufren una caída por año, mientras que los adultos mayores de 70 años aumentan el riesgo de caídas a 32% hasta 42%. En China se informó que entre el 13% y 75% sufren al menos una caída al año en los centros de atención a largo plazo, además los peligros ambientales contribuyen del 10 a 60% de las caídas, además que la principal causa de hospitalización y muerte son por lesiones por caídas en personas mayores a 65 años. En Estados Unidos las caídas son la primera causa de accidentes fatales en el adulto mayor con un 38%, mientras que de un 20% a 30% tuvieron lesiones leves a moderadas por caídas, el costo de hospitalización por lesiones traumáticas en los adultos mayores es considerable, el 99% de los costos hospitalarios se atribuyó a la atención de caídas no mortales de adultos mayores y se estima que estos costos sigan aumentando con el paso de los años.(2)(3)

En Latinoamérica en Barbados y en Chile se caen cada año los adultos mayores, en Barbados oscila entre el 21.6% y en Chile entre el 34%, en México hay un total de 43.5% de fallecimientos por lesiones causadas por caídas en los adultos mayores. (4)

Dado que el riesgo de caídas en el adulto mayor, es un problema que afecta a su calidad de vida, es importante intervenir, tomando en cuenta que el sistema visual es crucial

para el mantenimiento del equilibrio, se usa señales visuales externas para mejorar la función física del adulto mayor, por lo que a través de una estrategia oculomotora se busca mejorar el equilibrio, esta consta de un sistema de iluminación de luces led de color blanco que demarque un camino en un espacio oscuro, esto se aplica debido a que el adulto mayor al momento de caminar tiende a mirar hacia abajo, entonces por medio de las luces led que visualice mejorara su marcha y equilibrio.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

Lu X et. al (2022) su investigación **Exploring Older Adults' Nighttime Trips to the Bathroom Under Different Lighting Conditions: An Exploratory Field Study**, fue un estudio de campo que se realizó en Florida en una comunidad local de Jubilados de Life Plan en la cual participaron quince adultos mayores hombres y mujeres entre la edad de 75 a 85 años, el objetivo de este estudio fue conocer las reacciones del movimiento y la ansiedad a la oscuridad de los adultos mayores al enfrentarse a entornos con poca luz en sus hogares al momento de trasladarse de su dormitorio al baño, este estudio comparo el sistema de iluminación con luces led basados en el destino y la luz nocturna habitual, la investigación consto en solicitar al adulto mayor que camine cuatro veces por la luz nocturna habitual una vez terminada procedía a descansar cinco minutos, luego caminaba de igual manera 4 veces en el escenario de iluminación con luces led.

A través del sistema de iluminación con luces led basadas en el destino se mostró una reducción del 11% en la caminata, además a través del Falls Efficacy Scale-International (FES-I) se evaluó la ansiedad de caídas lo cual bajo la puntuación de 22,3 a 21, el estudio llego a la conclusión de que las señales visuales ayudan a los adultos mayores a trasladarse en la oscuridad con mayor seguridad, pero hay que tomar en cuenta el entorno de su hogar como la ubicación de muebles, tener mascotas, tipo de piso, estilo de vida del paciente y el color de las luces led ya que a algunos adultos mayores les preocupa que puedan alterar su sueño tanto el color como la ubicación de las mismas, lo cual recomienda que las investigaciones futuras tenga presente estos factores. (5)

Thölking T et. al (2020) su investigación **A Guiding Nightlight Decreases Fear of Falling and Increases Sleep Quality of Community-Dwelling Older People: A Quantitative and Qualitative Evaluation**, se realizó en los Países bajos, en BrabantZorg una organización de atención para adultos mayores, fue un estudio pragmático no controlado antes y después, duro alrededor de ocho meses en la cual

intervinieron a sesenta y cuatro participantes hombres y mujeres entre 64 y 81 años que puedan ir de manera independiente al baño y que no padezcan de ninguna deficiencia cognitiva o audiovisual, su objetivo fue comprobar la hipótesis si se lograría reducir el miedo nocturno a sufrir caídas y mejorar la calidad del sueño a través de una luz automatizada.

Se utilizó tiras de luces led automatizadas que se activan con el movimiento (Gight) y se enciende 30 segundos después de detectar el movimiento, se colocaron en el suelo en los hogares de los adultos mayores en el recorrido que normalmente realizan desde el dormitorio hasta el baño, se utilizó escalas como la Falls Efficacy Scale-International (FES-I), el Inventario Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI) y la Encuesta de Personas Mayores y Cuidadores Informales (TOPICS-CEP) las cuales ayudaron a complementar la investigación, a través de esta estrategia se pudo notar una disminución en el miedo a las caídas nocturnas de 5,5 a 3,2, hubo un aumento de la calidad del sueño paso de un 6,7 a 7,4, además diecisiete adultos mayores calificaron de manera positiva al Gight ya que disminuyo sus miedos, evito caídas y evito chocarse con objetos, en cuenta a la calidad de sueño tuvo una influencia significativa en el adulto mayor y en cuanto a la tasa de caídas no se pudo determinar si el Gight tiene un resultado sobre todo preventivo en las caídas, por lo que llegaron a la conclusión de que las luces led automatizadas con el movimiento ayudan de gran manera a disminuir el miedo nocturno a caerse y una disminución no tan significativa en la calidad del sueño, por lo que se requiere más estudios en el campo visual especialmente en lo relacionado con las caídas.(6)

Luo Y et. al (2021) su investigación **Impact of destination-based visual cues on gait characteristics among adults over 75 years old: A pilot study**, se realizó en Estados Unidos, se intervino a adultos mayores jubilados 15 en total entre la edad de 75 y 84 años, cuyo objetivo era conocer el impacto de una intervención de iluminación en el movimiento del adulto mayor cuando existe luz baja en sus hogares, se plantearon la hipótesis de que por medio de luces led mejoraría el rendimiento de la marcha y el movimiento tanto de las extremidades inferiores y el tronco, se utilizó la Fall Efficacy Scale- International dando como resultado que el 20% tenían riesgo bajo, el 53% riesgo moderado y el 27% riesgo alto.

Se aplicó las luces led en el marco del baño como punto de llegada, el adulto mayor debía caminar en línea recta desde su dormitorio hasta el baño, para esto se utilizó tres aparatos principales: iluminación LED, un medidor de luz y un sistema de seguimiento de movimiento portátil basado en la unidad de medición inercial (IMU). Al momento de realizar la prueba se tuvo que cerrar las ventanas y bloquear tanto la iluminación artificial como natural, se colocó las luces led que eran de color blanco cálido en el marco de la puerta, el paciente debía caminar bajo su condición normal de luz nocturna y bajo la nueva condición de iluminación con las luces Led, el recorrido debían hacerlo varias veces, en cuanto a los resultados se pudo apreciar una disminución en 1,55 segundos con la intervención LED ya que paso de 13,54 segundos a 11,99 segundos en comparación con las condiciones de luz normales, por lo que hubo grandes diferencias en el rendimiento de la marcha gracias a esto llegaron a la conclusión que los adultos mayores caminaron más rápido con las señales de percepción visual a través de las luces led. (7)

Cao S et. al (2020) su investigación **Transverse Strips Instead of Wearable Laser Lights Alleviate the Sequence Effect Toward a Destination in Parkinson's Disease Patients With Freezing of Gait**, se realizó en China, se intervino a treinta y cinco pacientes que hayan sido diagnosticados con Parkinson idiopática, fueron reclutados de la clínica de Trastornos del Movimiento del Hospital Togren y de la Facultad de Medicina de la Universidad Jiao Tong de Shanghai, su objetivo fue examinar los efectos que producen las diferentes señales visuales (luces láser portátiles y tiras transversales colocadas en el piso) en el efecto de secuencia en pacientes con Parkinson con congelación de la marcha, para lo cual dividieron en dos grupos a los pacientes, un grupo de congelación y otro grupo de anti congelación, para medir los parámetros de la marcha se utilizó un sistema portátil de Unidad de Medición Inercial lo cual ayudo a recopilar la información en tiempo real.

Al momento de realizar la prueba los participantes estuvieron bajo tres condiciones: primero sin señal, segundo con luces láser las cuales se reflejaban frente al paciente de manera transversal y tercero se utilizó tiras transversales blancas de 60cm de largo y 48mm de ancho que fueron colocadas en el piso a una distancia entre tiras del 40% de la altura del paciente, se les solicito a los participantes que cuando estén bajo las luces láser pasaran por encima de la línea reflejada y caminen de manera cómoda, mientras

que cuando se colocaran las tiras transversales pisaran cada tira y de igual manera caminen de forma cómoda, la prueba lo realizaron de manera continua caminando 10 m, tras realizar todas estas pruebas se pudo analizar que ambas señales visuales mejoraron los parámetros de la marcha ya que se pudo ver que la longitud del paso incremento de manera significativa frente a las señales visuales en ambos grupos, este estudio llego a la conclusión que las luces láser pueden aumentar la longitud del paso mientras que las líneas transversales pueden aliviar el destino del efecto de secuencia por lo que esta última es la mejor opción para la rehabilitación de la congelación de la marcha. (8)

Tang L. et. al (2019) su investigación **Quantitative gait analysis for laser cue in Parkinson's disease patients with freezing of gait**, se realizó en China, se intervino a 34 pacientes que padecían Parkinson y 32 participantes sanos, su objetivo fue investigar los cambios del redimiendo de la marcha en pacientes con Parkinson con congelación de la marcha frente a indicaciones láser, se evaluó la marcha a todos los pacientes a través de un sistema de captura de movimiento óptico de ocho cámaras, primero se realizó las pruebas sin indicación láser y luego bajo indicaciones láser y de esa manera se logró medir tanto los parámetros cinemáticos, cinéticos y espaciotemporales de la marcha.

Al realizar la intervención con indicación láser esta fue reflejada un paso antes de los pies del paciente, esto se logró gracias a que un generador láser se ubicó sobre el esternón proyectando una línea láser hacia el suelo, se le solicito al paciente que pisara la línea láser que proyectó seis veces, gracias a esto se pudo obtener los parámetros espaciotemporales de la marcha, en cuanto a los resultados de este estudio mostro que las indicaciones láser mejora significativamente los parámetros espaciotemporales, los pacientes con Parkinson con marcha congelada que estuvieron bajo indicaciones láser sus parámetros mejoraron tuvieron una mejor velocidad (1,01), una longitud de zancada más larga (1,06) y una cadencia baja (13,26) en comparación a los que estaban bajo ninguna indicación láser estos pacientes tuvieron una velocidad más lenta (0,87), una longitud de zancada más corta (0,93) y una cadencia más alta (14,75), gracias a este estudio y resultados la indicación laser se puede utilizar como método fisioterapéutico para mejorar la marcha de pacientes con Parkinson con marcha congelada. (9)

Amini A & Banitsas K (2019) su investigación **Using Kinect v2 to Control a Laser Visual Cue System to Improve the Mobility during Freezing of Gait in Parkinson's Disease**, se realizó en el Reino Unido, participaron 11 personas hombres y mujeres sanas que se encuentran entre 24 y 31 años, su objetivo fue proponer un nuevo método de sistema de indicación visual dinámico y autónomo el cual emite líneas láser paralelas para mejorar la movilidad de pacientes con Parkinson, este método se basa en un Microsoft Kinect v2, un conjunto de servomotores para ambientes de interiores y dos punteros láser de línea láser, la línea laser se usó como indicador para determinar el área en la que debe aterrizar el siguiente paso y también la cámara Kinect tiene la capacidad detectar la congelación de la marcha.

El sistema tiene la capacidad de detectar al paciente en función a los patrones de su marcha, gracias a esto la investigación mostro que el implementar un sistema visual autónomo y discreto el cual emite líneas láser mejora la movilidad del paciente con Parkinson con congelación de la marcha, como principales ventajas tenemos la monitorización en tiempo real del paciente y la mejora de su locomoción. Puesto que este sistema solo se lo puede colocar en una sola habitación se podría investigar a futuro como cubrir más áreas especialmente aquellas en las que generalmente suele ocurrir la congelación de la marcha y también a este sistema se puede añadir una ayuda más la cual se propuso en una investigación en Japón en el año 2013 que es la utilización de bastones o zapatos montados con láser, esto ayudará a que el paciente se sienta cómodo tanto en su hogar como en el aire libre. (10)

Ramulu P et. al (2021) su investigación **Environmental features contributing to falls in persons with vision impairment: The role of home lighting and home hazards**, se realizó en Estados Unidos, se intervino a 174 adultos mayores que pertenecían a Johns Hopkins Wilmer Eye Institute que se encontraran en una edad media de 71 años, que hayan sido diagnosticados con glaucoma o posible glaucoma, su objetivo era evaluar si las caídas de los adultos mayores se relacionaban con los niveles de iluminación y peligros del hogar en pacientes que padecen daño visual por glaucoma, para lo cual realizaron pruebas visuales, se evaluó los riesgos del hogar a través de Home Environment Assessment for the Visually Impaired y en cuanto a la medición de la luz se lo hizo con un fotómetro digital, la evaluación de las caídas se realizó durante 36 meses y se debía informar en que parte del hogar ocurrió.

Por medio de estas evaluaciones se pudo notar que la tasa de caídas disminuyó en un 50% al estar bajo una iluminación por encima de 323 lux en comparación de los hogares que se encontraban por debajo de esta, las personas que tuvieron pérdida por glaucoma nula/leve bajo una iluminación óptima se pudo notar una disminución de la tasa de caídas del 48% y los que tenían moderada/grave también hubo una reducción en la tasa de caídas. Por lo que se llegó a la conclusión que la luz es un factor de riesgo para las caídas de los adultos mayores ya que se pudo notar que en los hogares con mejor luz hubo disminución de caídas y las que tenían peor iluminación hubo un aumento de las mismas, también hay que tomar en cuenta que los lugares con mayor riesgo de sufrir una caída eran las escaleras/dormitorios y sumándole un factor de escasa luz en estos lugares genera mayores riesgos, por lo que un ambiente con una buena iluminación se relaciona con menos caídas. (2)

Falkenberg H et. al (2019) su investigación **Improved indoor lighting improved healthy aging at home – an intervention study in 77-year-old Norwegians**, se realizó en Noruega en adultos mayores de 77 años sanos, cuyo objetivo fue comprobar si al mejorar el sistema de iluminación del hogar se puede aumentar la calidad de vida y las actividades de la vida diaria del adulto mayor, la intervención se realizó en la sala de los hogares de los adultos mayores puesto que ahí es en donde pasan el mayor del tiempo, se realizó dos grupos de 30 pacientes uno de intervención y otro de control, en el grupo control entraron los adultos mayores con iluminación pobre mientras que en el grupo intervención se mejoró los niveles de iluminación óptimos para los adultos mayores que es 200 lux, además que se instaló un sistema de iluminación inalámbrico, también se realizó encuestas acerca de la calidad de vida (SF-36), problemas visuales, situación de iluminación de su hogar y actividades instrumentales de la vida diaria.

Los resultados en cuanto al grupo intervención hubo un gran cambio ya que mejoró la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria, pero en los resultados del SF-36 no hubo cambios se mantuvieron iguales los puntajes en ambos grupos, en el grupo control hubo un empeoramiento de las actividades instrumentales de la vida diaria esto se debe posiblemente porque este grupo estaba bajo un sistema de iluminación bajo, en el caso del grupo intervención hubo una mejora significativa en cuanto a actividades valiosas tales como la lectura y la escritura, por lo que se llegó a la conclusión de que un buen sistema de iluminación mejora la calidad de vida y es un factor esencial para

fomentar la salud del adulto mayor y además se argumentó que una buena iluminación reduce el riesgo de caídas, por lo que la iluminación es un aspecto ambiental fundamental que se debe considerar para promover un envejecimiento saludable. (11)

Figueiro M et. al (2019) su investigación **Effects of a Tailored Lighting Intervention on Sleep Quality, Rest–Activity, Mood, and Behavior in Older Adults with Alzheimer Disease and Related Dementias: A Randomized Clinical Trial**, se realizó en Estados Unidos, la cual participaron 46 adultos mayores con una edad media de 85 años que padecían Alzheimer o alguna demencia relacionada los cuales fueron reclutados de centros de vida asistida, este estudio tuvo como objetivo conocer si la aplicación de iluminación como terapia no farmacológica podía mejorar la calidad de vida, el sueño de los pacientes y la depresión por lo que se utilizó dispositivos de luz que se ubicaron junto a la cama para que de esa manera el adulto mayor este expuesto todo el día a la luz, en la mañana a la luz natural y en la noche a una luz tenue, también se realizó encuestas a los cuidadores para conocer la calidad de vida del adulto mayor.

Este estudio se realizó por catorce semanas y dio buenos resultados ya que la estimulación con iluminación logro mejorar la calidad de vida, el sueño y la depresión de los adultos mayores, en el caso del sueño en la escala se redujo de 10,30 a 6,67, en cuanto a la depresión de igual manera se redujo de 10,30 que se considera como depresión leve a 7,05 (sin depresión), por lo que a través de este estudio se pudo comprobar que la luz puede mejorar de manera relevante la calidad de vida del adulto mayor, pero se requiere de más investigaciones en este campo especialmente en la duración y la calidad de luz para que la aplicación de la misma sea más práctica.(12)

Bicket A et. al (2020) su investigación **Gait in Elderly Glaucoma: Impact of Lighting Conditions, Changes in Lighting, and Fear of Falling**, se realizó en Estados Unidos con 213 participantes diagnosticados con glaucoma o posible glaucoma que se encontraran en una edad promedio de 71 años, se reclutaron por medio del estudio Falls in Glaucoma entre los años 2013 y 2015, el estudio fue planificado para tres años, el objetivo fue conocer los cambios de la marcha en el adulto mayor con glaucoma al experimentar cambios en la iluminación y evaluar si estos cambios se dan por el miedo a caer, se realizó pruebas visuales, evaluación de la marcha a través de pasarela electrónica GAITRite para conocer las propiedades espaciales y temporales de la marcha tales como longitud de la zancada, velocidad,

base de apoyo, porcentaje de tiempo y al mismo tiempo se aplicó 3 tipos de iluminación: normal, tenue e iluminación de oficina, también se realizó una encuesta para evaluar el miedo a caer.

En cuanto a los resultados se pudo notar que los pacientes con glaucoma frente a poca iluminación tenían una marcha inestable, hubo reducción tanto en la velocidad y cadencia, en el apoyo doble permanecían más tiempo y tenían mayor variabilidad, todas estas alteraciones en la marcha impiden que los adultos mayores realicen las actividades de la vida diaria con mayor confianza, cuando se expuso a los pacientes a una luz habitual hubo una marcha normal y segura, por lo que el estudio recomienda que los adultos mayores con o sin glaucoma puedan mejorar el entorno de sus hogares mejorando la luz y acondicionándolo con varias luces y de esa manera mantener sus hogares con una buena iluminación. También se requiere de más estudios en este campo para mejorar la funcionalidad de los adultos mayores especialmente con glaucoma. (13)

Kaewkaen K et. al (2018) su investigación **The Influence of Audio-Visual Cueing (Traffic Light) on Dual Task Walking in Healthy Older Adults and Older Adults with Balance Impairments**, es un estudio bidireccional de medidas repetitivas en el Laboratorio de Interfaz Humana y Dispositivos Móviles Mae Fah Lung, se realizó en Tailandia, participaron 28 adultos mayores de los cuales 14 eran sanos y 14 con problemas de equilibrio, los participantes tenían edades entre 60 y 74 años, su objetivo fue examinar la influencia de una señal audiovisual (semáforo simulado) en la marcha de doble sentido tanto en adultos mayores sanos como en adultos mayores con problemas de equilibrio, este estudio pidió que el adulto mayor caminara en diferentes condiciones, la primera consto en que los participantes caminaran en línea recta, mirando al frente y sin distraerse, la segunda era una caminata dual simple en la que el adulto mayor al momento de caminar de manera normal debía nombrar un lugar o a un objeto y para la última condición era una caminata dual con señales visuales de igual manera debía caminar y al mismo tiempo nombrar un lugar o un objeto, y también se le estimulaba con una señal audiovisual en forma de semáforo, esta señal audiovisual se encontraba a la altura de los ojos y al frente del camino, la señal audiovisual constaba de una luz roja continua de 5 segundos acompañada de un pitido

de 1 Hz, seguida de una luz verde con un pitido de 13 Hz, la cual indicaba que podía empezar a caminar de manera segura.

En cuanto a los resultados se pudo notar que la velocidad de la marcha aumentó tanto en los adultos mayores sanos como en los adultos mayores con desequilibrio, en los adultos mayores sanos la caminata normal tuvo 0,795, la caminata de doble tarea tuvo 0,845 y la caminata doble con la estimulación audiovisual aumento a 0,874, en los adultos mayores con desequilibrio la caminata normal tuvo 0,787, la caminata de doble tarea tuvo 0,790 y la caminata doble con la estimulación audiovisual aumento a 0,815, gracias a estos resultados se demostró que en ambos grupos hubo una mayor velocidad en la marcha gracias a las señales audiovisuales, por lo que llegó a la conclusión de que la velocidad de la marcha tanto en adultos mayores sanos como en adultos mayores con desequilibrio estuvo influenciada por la señal audiovisual, por lo que es importante tomar en cuenta al momento de aplicar programas de rehabilitación la señales audiovisuales para mejorar el rendimiento de la marcha y el equilibrio en los adultos mayores. (14)

Serrao M et. al (2019) su investigación **Progressive Modular Rebalancing System and Visual Cueing for Gait Rehabilitation in Parkinson's Disease: A Pilot, Randomized, Controlled Trial With Crossover**, se realizó en Italia, fue un estudio piloto, de dos centros, aleatorizados, controlado y observador ciego, tuvo un período de duración de 4 meses, su objetivo fue determinar si un programa de ejercicios de sistema de reequilibrio modular progresivo de 8 semanas, centrada en mejorar la funcionalidad de la marcha junto con ayudas visuales es un tratamiento más eficaz que un programa de fisioterapia estándar de la misma duración de igual manera con ayudas visuales en pacientes con Parkinson, participaron 40 personas diagnosticadas con Parkinson idiopática en estadios 1-4 de Hoehn y Yahr, para iniciar la intervención se realizó una sesión de evaluación inicial y luego se procedió a asignar aleatoriamente a los participantes a un programa de rehabilitación (A o B) de 8 semanas, hubo dos programas el Tratamiento A que consistía en un programa de ejercicios de sistema de reequilibrio modular progresivo (PMR) de 40 minutos y 20 minutos de entrenamiento de la marcha con ayudas visuales, esto se ejecutó 3 días a la semana, con una duración de 60 minutos por sesión, en las ayudas visuales se colocó líneas transversales paralelas de color blanco con una separación de 0,05 m por zancada y al 40% de la

altura del paciente, y el Tratamiento B consistía en un programa de rehabilitación convencional con ayudas visuales al igual que el tratamiento A.

Tras la intervención de ambos grupos se pudo encontrar mejoras significativas en casi todos los parámetros de la marcha en el Grupo A, ambos tratamientos mejoraron la función de la marcha, pero los pacientes que se encontraban bajo el programa de ejercicios de sistema de reequilibrio modular progresivo con ayudas visuales tuvieron mejores resultados tanto en el rendimiento de la marcha (mayor longitud del paso, velocidad y cinemática articular), el equilibrio (mayor amplitud del paso y doble duración del apoyo) y mayor movimiento del tronco en comparación de aquellos que recibieron fisioterapia convencional, por lo que PMR más ayudas visuales tiene un buen efecto en la función de la marcha y el equilibrio lo que ayuda a prevenir caídas en pacientes con Parkinson, pero hay que tomar en cuenta las limitaciones de este estudio ya que estas intervenciones solo se aplicó a pacientes con Parkinson en estadios 1-3 por lo que los resultados pueden no ser aplicable a pacientes con Parkinson en estadios más graves y además que se necesita más estudios para determinar los efectos a largo plazo de este programa de rehabilitación. (15)

Vaz J et. al (2020) su investigación **Auditory and Visual External Cues Have Different Effects on Spatial but Similar Effects on Temporal Measures of Gait Variability**, se realizó en Estados Unidos, participaron 18 adultos jóvenes sanos que se encontraban en una edad de 26 años, su objetivo fue examinar los efectos de las diferentes indicaciones tanto visuales como auditivas sobre las fluctuaciones de los parámetros espaciotemporales de la marcha, la indicación visual constaba en proyecciones de barras horizontales en un pantalla, éstas se movían desde hacia arriba hacia abajo mientras el paciente caminaba sobre la caminadora a la velocidad que se sentía cómodo, y la indicación auditiva constaba en proporcionar un solo latido por cada paso a través de altavoces, para iniciar con el estudio se realizó una prueba de 10 minutos sin indicaciones para conocer tanto el tiempo como la longitud de la zancada, y luego se integró las señales de indicación visuales y auditivas.

En cuanto a los resultados no se observó ningún efecto de interacción tanto en el tiempo, longitud y velocidad de la zancada, al principio del estudio se propuso la hipótesis de que se vería afectada tanto el tiempo y la longitud de la zancada con las indicaciones visuales en comparación con las auditivas, pero los resultados no

respaldaron dicha hipótesis, esto se debió al tipo de señales visuales proporcionadas, ya que en los estudios investigados utilizaron la señal visual en la cinta rodante, mientras que este estudio lo proyectó en una pantalla ubicada al frente del participante, por lo que por medio de estos resultados se llegó a la conclusión de que las señales espaciales requieren mayor atención para que resulte en una mejor sincronización y también se recomienda a estudios futuros que evalúen si los hallazgos actuales son el resultado de la naturaleza del estímulo o del resultado del sistema sensorial que recibe el estímulo ya sea visual o auditivo. (16)

Zapparoli L et. al (2020) su investigación **Eyes wide shut: How visual cues affect brain patterns of simulated gait**, se realizó en Italia con participantes sanos que se encontraron entre los 64 y 70 años, su objetivo fue evaluar si la adición de señales visuales podría hacer que el rendimiento de las imágenes motoras (MI) se asemeje con el rendimiento motor explícito en la marcha de los adultos mayores, para lo cual se realizaron dos experimentos, el primer experimento se realizó con 29 adultos mayores sanos que tenían una edad de 70 años, al iniciar el experimento los participantes realizaron la prueba Timed Up and Go en tres diferentes condiciones, primero lo realizaron de manera normal la cual debían estar sentados, procedían a levantarse, caminar 3m, darse la vuelta en un punto de referencia, caminar de regreso y sentarse, en la segunda condición MI sin señales visuales el paciente debía estar sentado con los ojos cerrados e imaginar que realizaban el TUG y en la última condición MI con señales visuales los pacientes debían estar de igual manera sentados con los ojos abiertos viendo el camino e imaginar que realizaban la prueba. Para el segundo experimento realizaron lo mismo pero con diferentes participantes, además evaluaron la parte anatómica funcional de las imágenes motoras para la marcha con los ojos abiertos o cerrados, en este experimento participaron 28 adultos mayores sanos, que se encontraban en la edad de 64 años, en este caso se presentó cuatro situaciones para el paciente: imaginar que camina combinado con movimientos de los pies, imaginar que está de pie combinado con movimientos de los pies, imaginar que está caminando pero sin mover los pies y por último imaginar que está de pie y sin mover los pies, en el caso de que la prueba solicitaba que el paciente mantenga los ojos abiertos se proporcionaba señales visuales que eran videos que contenían caminos que atravesaban la naturaleza.

En los dos experimentos se pudo notar que los adultos mayores cuando mantienen los ojos cerrados tienen una mejor calidad de imágenes de la marcha, también la investigación sugiere que si se requiere recuperar de manera eficaz la conciencia motora centrada en el cuerpo se puede aplicar las imágenes motoras con los ojos cerrados ya que las personas simulan la marcha de mejor manera con los ojos cerrados en comparación con su ejecución y en cuanto a las imágenes motoras con los ojos abiertos, es más útil para conectar las habilidades motoras con las necesidades de la vida diaria del adulto mayor como por ejemplo estar caminando en un ambiente libre. Por lo que este estudio llegó a la conclusión que tanto las imágenes motoras con señales visuales y con señales internas logran activar circuitos motores específicos de la marcha beneficiosos para el adulto mayor.(17)

De Roza J et. al (2022) su investigación **Factors influencing fear of falling in community-dwelling older adults in Singapore: a cross-sectional study**, es un estudio transversal descriptivo que se realizó en Singapur, la cual reclutó entre septiembre 2020 hasta marzo 2021 a adultos mayores que pertenecía a clínicas de atención primaria con edad de 65 años o más, el objetivo fue conocer los factores que se asocian al miedo a caer (FoF), para conocer esto se realizó escalas como la Escala de fragilidad clínica (CFS) y la Escala Internacional de Eficacia de Caídas Cortas (Short FES-I), se pudo notar que hay un índice alto de FoF entre los adultos mayores encuestados ya que el 60,8 % tiene FoF alto y el 21,4% tienen FoF moderado.

La población de este estudio eran adultos mayores frágiles y con multimorbilidades, además hubo factores de riesgo como la edad (mayores a 75 años), género (femenino) y estado civil (viudos o separados) para que el FoF sea alto. Los pacientes que se les considera frágiles debido a que padecen varias morbilidades (hipertensión, depresión, artritis, accidentes cerebrovasculares, diabetes), son incapaces de realizar las actividades de la vida diaria y si tenían un nivel de estudio bajo producen fragilidad y esto a su vez provoca un índice alto de FoF. Las personas casadas, separadas o viudas, las que no tenían un entorno social y las que utilizan ayudas para caminar su FoF era alto en comparación con las personas solteras que dieron un bajo índice en FoF. El estudio llegó a la conclusión de que hay una estrecha relación entre los factores de riesgo y la fragilidad, y esta última a su vez es un factor de riesgo para la FoF, por lo

que este estudio recomienda realizar intervenciones para reducir el miedo al caer ya que esto provoca que la calidad del adulto mayor sea difícil. (18)

Thomas N et. al (2021) su investigación **Influence of step-surface visual properties on confidence, anxiety, dynamic stability, and gaze behavior in young and older adults**, se realizó en el Reino Unido, en la que participaron 12 jóvenes que se encontraban en una edad de 18-35 años y 25 adultos mayores sanos mayores a 65 años, su objetivo fue investigar la influencia de los niveles de iluminación sobre la confianza, ansiedad, equilibrio dinámico y las características de los pasos durante el descenso de gradas y conocer si los niveles bajos de iluminación afectan negativamente a los adultos mayores, para iniciar la intervención se realizaron evaluaciones tanto visuales, fisiológicas y cognitivas, la iluminación consto en bombillas CFL y LED de baja y alta potencia, la prueba comenzó con los participantes parados en la parte superior de las gradas, luego se solicitó a los participantes que descendieran por una escalera de siete escalones a un ritmo cómodo para ellos, para analizar la influencia de la iluminación se calcularon características del equilibrio dinámico y el paso a paso.

En el grupo de adultos mayores hubo menos confianza al descender los escalones en condiciones con poca luz, mientras que en el grupo de adultos jóvenes en todas las condiciones de iluminación no demostraron cambios en la confianza, en cuanto a la estabilidad se incrementó en todos los participantes cuando se enfrentaron a condiciones de poca luz, en los adultos mayores se pudo observar márgenes de estabilidad más pequeños lo que es más riesgoso para sufrir caídas además se pudo notar un paso más cauteloso cuando hay iluminación pobre, por lo que se sugiere que las bombillas LED es una alternativa más segura para usar sobre las escaleras ya que da mayor seguridad, pero también se necesitan más estudios en este campo para analizar la iluminación en el mundo real y la incidencia de caídas. (19)

Lu X et. al (2021) su investigación **Testing of path-based visual cues on patterned carpet to assist older adults' gait in a continuing care retirement community**, se realizó en Estados Unidos, en la que participaron 29 personas para analizar las características de su marcha, su objetivo fue comprobar si las señales visuales en la ruta ayudan en el desempeño del movimiento en adultos mayores con y sin discapacidad visual, en un corredor público donde existe una alfombra estampada, la señal visual se dio por una tira de luces LED de 40 pies de largo que se ubicaron en la

pared del corredor a lo largo de la alfombra en su lado derecho, este tenía diferentes colores y niveles de iluminación, para iniciar la intervención se aplicó cuatro tipos de iluminación y bajo cada condición se analizaba la marcha a través de sensores corporales, la primera condición fue una línea base sin la tira de luces LED encendida, segundo una iluminación de color azul de 7.3 fc, tercero una iluminación de color blanco de 7.3 fc y cuarto bajo una iluminación de color blanco de 8.3 fc, cada participante debía caminar 40 pies bajo estas cuatro condiciones.

En este estudio se pudo observar que bajo la mayoría de las condiciones de iluminación basadas en la trayectoria hubo una reducción de la velocidad y la longitud de la zancada, pero los participantes que tenían una visión saludable tuvieron cambios significativos en la marcha, por ejemplo, la longitud de la zancada fue más larga cuando estaban bajo la iluminación de color blanco de 8.3 fc pero no se encontraron cambios significativos en las demás características de la marcha, esto se dio posiblemente por el hecho de que los participantes no estaban familiarizados con el entorno y también que las señales visuales deben ser brillantes pero con un deslumbramiento mínimo.(1)

Ugarte J et. al (2021) su investigación **Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores**, es un estudio cohorte retrospectivo que se realizó en Santiago de Chile en el centro de actividades para adultos mayores la cual reclutó alrededor de 141 pacientes entre 2018 y 2019 que se encontraran alrededor de los 60 años, el objetivo de esta investigación fue examinar la sensibilidad y especificidad del TUG entre adultos mayores que han sufrido caídas en el último año y aquellos que no, para esto además de realizar la prueba Timed Up and Go también se realizó medidas antropométricas, se aplicó el Mini-Mental Test y se requirió conocer sobre sus caídas en el último año.

En cuanto a los resultados se pudo observar que en el TUG hubo una diferencia en los resultados entre los que han sufrido caídas (10,9 segundos) y los que no (9,2 segundos), también hubo una diferencia en el género ya las mujeres son más propensas a sufrir caídas (0,48) que los hombres (0,38), en cuanto a la especificidad en el grupo etario se pudo notar de igual manera diferencias, en el grupo 60-69 años dio un tiempo de corte de 8,2 segundos y en el grupo de 70-79 años dio un tiempo de corte de 9 segundos. Hay que tomar en cuenta que al aplicar el TUG se tiene que realizar con pruebas

complementarias e incluir una evaluación cognitiva, además hay que tener presente que los adultos mayores que tienen antecedentes de caídas generalmente rinden deficientemente la prueba. Gracias a estos hallazgos el TUG se ha convertido en una herramienta muy utilizada en el mundo clínico ya que es de fácil aplicación además que puede predecir el riesgo de caídas en el adulto mayor considerando la edad y factores cognitivos. (20)

Jiang Y et. al (2021) su investigación **Environmental hazards increase the fall risk among residents of long-term care facilities: a prospective study in Shanghai, China**, fue un estudio prospectivo con una duración de 12 meses, tuvo como objetivo determinar las relaciones entre los peligros ambientales y el riesgo de caídas en los centros de atención a largo plazo, los participantes se reclutaron del distrito urbano de Shanghái tanto de propiedades públicas como privadas lo cual tuvieron como resultado alrededor de 739 participantes pero 69 fallecieron y 65 fueron reubicados antes de finalizar el estudio, para iniciar el estudio se evaluó los peligros ambientales lo cual se clasificaron 8 tipos de riesgo tales como: iluminación deficiente, suelo inseguro, espacio limitado, pasamanos/muebles inadecuados, sillas inadecuadas para descanso, sistema de alarma inadecuado y si existe algún inconveniente para alcanzar requisitos.

A través de estudio llegaron a descubrir que, si se elimina los peligros ambientales relacionados con las caídas, se puede reducir las mismas de manera eficaz, además que los factores relacionados con las caídas son especialmente la iluminación deficiente, pasamos inadecuados y pisos inseguros además hallaron que los lugares más frecuentes en los que sufrían caídas era en los dormitorios, durante el aseo y en las duchas, por lo que este estudio llegó a la conclusión de que hay una estrecha relación entre los peligros ambientales y las caídas de los adultos mayores y sugirió que se debe mejorar la seguridad ambiental que son un peligro para sufrir caídas. (21)

Kang L et. al (2017) su investigación **Timed Up and Go Test can predict recurrent falls: a longitudinal study of the community-dwelling elderly in China**, fue un estudio prospectivo, la cual participaron 541 adultos que tenían 60 años que eran residentes del Hospital central del municipio de Chadiana, las personas participaron desde marzo 2013 hasta marzo 2014, su objetivo fue conocer la precisión de la prueba Timed Up and Go, la prueba de 4 metros y la prueba de fuerza de agarre son útiles para detectar el riesgo de caídas y también determinar un tiempo de corte adecuado, se

realizó entrevistas a todos los participantes para conocer datos acerca de caídas tales como el lugar, fecha y circunstancias.

El TUG es una herramienta de uso práctico y fácil de uso para la detección de posibles caídas y si se toma factores como la edad y el género esta predicción es más eficaz, el valor del tiempo de corte en este estudio para el TUG fue de 15,96 segundos en los adultos mayores, existen factores riesgo para sufrir caídas como ya se mencionó la edad avanzada y el género especialmente el femenino y hay que tomarlos en cuenta al momento de realizar la prueba, en cuanto a la caminata de cuatro metros dio como resultados menor riesgo de caídas y en el caso de la prueba de fuerza de agarre demostró que cuando hay una reducción en la fuerza muscular este factor influye en las caídas pero debido a que estas dos últimas pruebas son independientes no se relacionan con las caídas, por lo que se llegó a la conclusión de que en el Timed Up and Go el tiempo de corte de es 15,96 para detectar caídas en pacientes mayores chinos. (22)

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el efecto de la estrategia de estimulación oculomotora con luces led para mejorar el equilibrio del adulto mayor.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el equilibrio y la marcha del adulto mayor utilizando el Test Timed Up and Go y la escala de Berg.
- Aplicar las luces led como estrategia oculomotora para mejorar el equilibrio en los adultos mayores.
- Comparar los resultados obtenidos antes y después de aplicar las luces led como estrategia de estimulación oculomotora.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Ficha de observación

Se realizó una ficha de observación realizada por el investigador, donde se detallaron los efectos de las luces que produce en el adulto mayor al realizar la marcha como: la velocidad de la marcha, también se le pregunto al adulto mayor ¿Qué tan preocupado está usted por la posibilidad de caerse?, la cual fue tomada de guía de la Variación Falls- Efficacy Scale (FES-I) I

2.1.2 Test Timed Up and Go

En el año 1985 se creó una herramienta para evaluar el balance la cual la nombraron Test “Up and Go”, pero no fue hasta 1991 que se estableció la versión cronometrada llamada Timed Up and Go, la cual nos sirve para la evaluación de varios aspectos del adulto mayor tales como el riesgo de caídas, movilidad, balance, equilibrio y fuerza de las extremidades inferiores, desde entonces se ha utilizado significativamente para la evaluación del AM.

Para iniciar la prueba el paciente necesita estar sentado apoyando en el espaldar de la silla, luego el adulto mayor se levanta de la silla, camina tres metros, rodea un objeto y regresa caminando hacia la silla para sentarse nuevamente, se toma el tiempo desde que se incorpora de la silla hasta cuando se sienta de nuevo, el adulto mayor debe realizar un intento de practica y luego repetir tres veces.

En cuanto a los tiempos del TUG por medio de un metaanálisis, llegaron a la conclusión de los adultos mayores de una edad entre 69-99 años realizan un tiempo de 9,4 segundos, según el TUG no hay riesgo de caídas cuando el tiempo es menor a 10 segundos, cuando el tiempo es de 11-13 segundos existe una discapacidad leve de movilidad y hay riesgo elevado cuando el tiempo es mayor a 13 segundo. (20)

Validez: El Test Timed Up and Go ha demostrado una excelente confiabilidad, no obstante, su validez y sensibilidad varían entre poblaciones. (23)

2.1.3 Test de Berg

La escala de equilibrio de Berg fue creada en el año 1989 por Katherine Berg, primero fue creada para evaluar la capacidad del equilibrio tanto estático como dinámico, por medio de 14 tareas relacionadas con la movilidad, su población inicial eran personas mayores con edad promedio de 73 años, que padecían un accidente cerebrovascular, pero dada que esta prueba ha demostrado su alta validez y confiabilidad, se empezó a incluir otras poblaciones tales como personas que padecen Parkinson, esclerosis múltiple, lesión cerebral traumática y amputaciones de las extremidades inferiores además que es muy útil para predecir el riesgo de caídas del adulto mayor. La prueba suele tardar entre 15 y 20 minutos y la puede aplicar cualquier personal de salud, para la cual se requiere un cronómetro, una cinta métrica, una silla, un escalón y un objeto para levantar.

La prueba consta de 14 tareas de movilidad, las cuales se dividen en 3 áreas: equilibrio sedente, equilibrio en bipedestación y equilibrio dinámico, para evaluar el equilibrio sentado el paciente debe sentarse sin apoyo, en cuanto al equilibrio en bipedestación para evaluarlo consta de 8 tareas: pararse sin apoyo, pararse con los ojos cerrados, pararse con los pies juntos, pararse sobre un pie, girarse para mirar hacia atrás, agarrar un objeto del suelo, extender los brazos hacia adelante y colocar un pie delante del otro, y por último para evaluar el equilibrio dinámico, consta de 5 tareas, las cuales son: pasar de sentado a parado, de pie a sentado, transfiriéndose, girando 360 grados y colocando un pie sobre un escalón.

En cuanto a la calificación, la escala consta de 5 puntos que va de 0 a 4, es 0 cuando el paciente no puede realizar la tarea y 4 cuando es capaz de completar la tarea de manera independiente, dando como puntuación máxima de 56, la puntuación total determinara el riesgo previsto de caídas, en el caso de que la puntuación este por debajo de los 45 puntos se asocia con un mayor riesgo de caídas, en el caso de que este por debajo de los 51 puntos es altamente predictivo de caídas y si la puntuación es menos de 40 se asocia con un riesgo de caídas del 100%. (24)

Validez: La Escala de Equilibrio de Berg es una prueba con alta validez y una excelente confiabilidad utilizada para medir el equilibrio. (23)

2.2 Equipos

- Dos Luces Led color blanco.
- Test Timed Up and Go.
- Escala de Berg.
- Variación Falls Efficacy Scale (FES-I)
- Cinta métrica.
- Cono.
- Silla.
- Cronómetro.
- Esfero.
- Libreta.
- Cinta reflectora.

2.3 MÉTODOS

2.3.1 Tipo de investigación

La presente investigación cuenta con un enfoque cuali-cuantitativo, es cualitativa puesto que se obtiene datos demográficos de la población y es cuantitativa porque a través del Test Timed Up and Go y la escala de Berg se obtienen resultados numéricos, el tipo de investigación es descriptivo pues por medio de la estimulación oculomotora se describirá las características relevantes que produzca en el equilibrio de los adultos mayores, su diseño es longitudinal porque se realizó una pre evaluación en relación a la marcha y el equilibrio del adulto mayor que se llevó a cabo en un periodo de tiempo para la recopilación de datos, con los mismos se seleccionó a la población para realizar la intervención con la estrategia de estimulación oculomotora a través de luces led y posteriormente se realizará una post evaluación para comprobar si mejoró o no el equilibrio de los adultos mayores.

2.3.2 Selección de área o ámbito de estudio

Área de estudio

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Parroquia: Atahualpa (Atahualpa Centro-Santa Fe)

Lugar: GAD Municipal de Atahualpa.

Ámbito de estudio

Campo: Salud Pública.

Línea de investigación: Epidemiología y Salud Pública.

2.3.3 Población y Muestra

Para la obtención de la población se analizó los resultados de la pre evaluación en la parroquia de Atahualpa, la cual dio como resultado 92 pacientes que tienen ya sea déficit en la marcha o en el equilibrio o ambas, después se excluyó a 48 pacientes puesto que tienen un déficit visual y auditivo, también se excluyeron 24 pacientes que tienen solo déficit visual, fueron seleccionados un total de 20 adultos mayores según los criterios de inclusión y exclusión.

2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Adultos mayores con déficit en la marcha y equilibrio.
- Adultos mayores con riesgo de caídas.
- Adultos mayores sin déficit visual.
- Hombres y mujeres que acudan al GAD Municipal de Atahualpa.
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Personas con deficiencias visuales o cognitivas.
- Personas que usan sillas de ruedas o ayuda de órtesis que impidan la marcha.
- Personas que presenten enfermedades cardíacas graves o que en el pasado hayan tenido un accidente cerebrovascular.

2.3.5 Descripción de evaluación y recolección de la información

La presente investigación se realiza en dos barrios de la parroquia de Atahualpa (Atahualpa centro y Santa Fe). Se realizó una pre evaluación a los adultos mayores a través del Test Timed Up and Go (ANEXO IV), validado y confiable, la cual nos

permitió conocer el riesgo de caídas, a través de los segundos que se tarde en realizar la prueba, determinando si el adulto mayor no presenta riesgo de caídas, si presenta discapacidad leve de la movilidad o presenta elevado riesgo de caídas. (25)

También en la pre evaluación se utilizó la escala de Berg (ANEXO III), la cual nos ayuda a evaluar el equilibrio del adulto mayor, en tres diferentes áreas tales como son: equilibrio en sedestación, equilibrio en bipedestación y el equilibrio dinámico, la cual nos ayuda a conocer si el adulto mayor tiene riesgo de caídas. (26)

Tras los resultados de la pre evaluación se inició la intervención con los 20 adultos mayores de la parroquia Atahualpa, en Atahualpa centro se reúnen 18 pacientes los días martes y jueves y en Santa Fe se reúnen 2 pacientes los días miércoles y viernes, teniendo así dos intervenciones a la semana, durante 8 semanas. Durante las 8 semanas se forma un camino de luces led de color blanco con una intensidad media y alta, el camino es de 3 metros de largo y 1 metro de ancho, en la mitad del camino se coloca cintas reflectaras de color rojo y plomo, separadas cada 25 cm y se delimita el camino con un cono, además en cada semana se le hacía una pregunta al adulto mayor ¿Qué tan preocupado está usted por la posibilidad de caerse? (ANEXO II) la cual fue tomada y modificada de la Falls Efficacy Scale (FES- I)

Primera semana

Se realizó una socialización con todos los adultos mayores tanto de Atahualpa Centro y Santa Fe, en la cual conocimos a todos con los que íbamos a intervenir las ocho semanas dos veces a la semana, se quedó de acuerdo en Atahualpa Centro los días martes y jueves, mientras que en Santa Fe los días miércoles y viernes, también se les explicó cuáles fueron los resultados de la pre evaluación, cómo iba hacer la intervención y cuáles eran los beneficios.

Segunda semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectoras y limitamos el camino con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino, aplicamos el Timed Up and Go, para lo que le solicitamos al paciente que camine lo más rápido posible, primero con las luces apagadas, luego con las luces led con intensidad media y por último

intensidad alta, en cada etapa se cronometra el tiempo y anotamos los resultados en la ficha de observación. La intervención duró 30 minutos.

Tercera semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectoras y limitamos el camino con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino, y le solicitamos al paciente que marche elevando las rodillas lo más alto que pueda de ida y de vuelta, esto lo realiza primero en el camino con las luces apagadas, luego con las luces en una intensidad media y por último con una intensidad alta, esto lo realiza dos veces. La intervención duró 30 minutos.

Cuarta semana

En esta semana aplicamos el Timed Up and Go (ANEXO I), para observar cómo va el paciente con la intervención, para lo cual primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectoras y limitamos el camino de tres metros con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino y le solicitamos la paciente que marche lo más rápido posible, primero con las luces apagas, luego con las luces led con intensidad media y por ultimo intensidad alta, en cada etapa se cronometra el tiempo y anotamos los resultados en la ficha de observación. La intervención duró 30 minutos.

Quinta semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectoras y limitamos el camino con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino, le solicitamos al adulto mayor que pise los espacios libres entre cada cinta, que se encuentran colocadas en el suelo, de igual manera con las luces apagadas, con las luces en intensidad media y luego con una intensidad alta, esto lo realiza dos veces. La intervención duró 30 minutos.

Sexta semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectivas y limitamos el camino de tres

metros con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino le solicitamos que marche elevando las rodillas lo más alto que le sea posible y al mismo tiempo eleve los brazos pero de manera contraria a la de las piernas, de igual manera con las luces apagadas, con las luces en intensidad media y luego con una intensidad alta, esto lo realiza dos veces. La intervención duró 30 minutos.

Séptima semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectivas y limitamos el camino de tres metros con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino le solicitamos que realice flexión y extensión de rodillas 10 veces, descansa por 1 minuto y de ahí proceda a caminar en puntas de ida y de vuelta en talones, de igual manera con las luces apagadas, con las luces en intensidad media y luego con una intensidad alta, esto lo realiza dos veces.

Octava semana

Primero formamos el camino con las luces led de color blanco, una luz a cada lado, colocamos en la mitad del camino las cintas reflectivas y limitamos el camino con un cono, el paciente se encuentra sentado al inicio del camino y realizamos reeducación de la marcha.

Novena semana

Realizamos la evaluación final por medido del test Timed Up and Go y con la escala de Berg, la cual se realizó a los 16 adultos mayores de Atahualpa el día martes y jueves, mientras que a los 4 adultos mayores de Sante Fe el día miércoles y viernes.

2.3.6 Aspecto de ética

El estudio de investigación se ejecutó con el fin de reconocer los factores de riesgos ergonómicos durante las actividades del ordeño mecánico en ganaderos con el absoluto respeto, cumpliendo con el código de Helsinki, con los principios de la bioética, no maleficencia, benefiense y justicia hacia los participantes de los tres barrios de la Parroquia de San Andrés pertenecientes al Canto Pillaro, cumpliendo con el desarrollo de un consentimiento informado Anexo 1 individual, el cual fue presentado y se detalló que los datos personales y evaluación son netamente

confidenciales, siendo firmado y aprobando por los participación en la investigación, no obstante las personas que no estaban de acuerdo podían retirarse en cualquier momento de la investigación. (27)

CAPÍTULO III

Resultados y discusión

3.1 Análisis e interpretación de la evaluación

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Una vez culminada la intervención y recolectar los datos finales tanto de la escala de Berg y del Test Timed Up and Go aplicados en los adultos mayores de la parroquia Atahualpa Centro y Santa Fe, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 1. Datos Sociodemográficos.

EDAD		
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
60-70	2	10,0
71-80	14	70,0
81-90	3	15,0
91-95	1	5,0
Total	20	100,0
SEXO		
Femenino	16	80,0
Masculino	4	20,0
Total	<u>20</u>	<u>100,0</u>

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación

En el estudio realizado se evidenció que el 10% de los participantes corresponde a las edades de entre 60 a 70 años, el 70% corresponden a las edades de 71 a 80 años, el 15% corresponde a las edades de 81 a 90 años y el 5% corresponde a las edades de 91 a 95 años. En cuanto al sexo el 80% corresponde al sexo femenino y el 20% al sexo masculino.

Por lo cual se analiza que, en el estudio participaron en su mayoría adultos mayores maduros predominando el sexo femenino.

Datos de la evaluación inicial

Tabla 2. Datos Iniciales del Timed Up and Go

MARCHA INICIAL				
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
leve riesgo de caídas	12	60,0	60,0	60,0
alto riesgo de caídas	8	40,0	40,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación

En el estudio realizado se evidenció que en la evaluación inicial de la marcha con el Test Timed Up and Go indican que el 60% de los participantes tenía leve riesgo de caídas y el 40% presentaron un alto riesgo de caídas.

Por lo tanto, la mayoría de los participantes tuvieron leve riesgo de caídas.

Tabla 3. Datos iniciales de la Escala de Berg

EQUILIBRIO INICIAL				
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
Válidos moderado riesgo de caídas	4	20,0	20,0	20,0
leve riesgo de caídas	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación

En la evaluación inicial de marcha por medio de la escala de Berg, se evidencio que el 20% de los participantes tuvieron moderado riesgo de caídas, mientras que el 80% tuvieron leve riesgo de caídas.

Por lo cual, la mayoría de los participantes tuvieron moderado riesgo de caídas.

Tabla 4. Escala de Berg Inicial por Ítems

Ítem 1						
	Necesita asistencia	Mínima ayuda	Usa extremidades	Parcialmente independiente	Independiente	Total
Recuento	0	0	1	7	12	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	35,0%	60,0%	100,0%
Ítem 2						
Recuento	0	0	1	2	17	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	10,0%	85,0%	100,0%
Ítem 3						
Recuento	0	0	0	6	14	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%	100,0%
Ítem 4						
Recuento	0	0	1	8	11	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	40,0%	55,0%	100,0%
Ítem 5						
Recuento	0	0	0	8	12	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	100,0%
Ítem 6						
Recuento	0	0	1	4	15	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	20,0%	75,0%	100,0%
Ítem 7						
Recuento	0	0	0	7	13	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	35,0%	65,0%	100,0%
Ítem 8						
Recuento	0	1	0	7	12	20
Porcentaje	0,0%	5,0%	0,0%	35,0%	60,0%	100,0%

Ítem 9						
Recuento	0	0	0	11	9	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	55,0%	45,0%	100,0%
Ítem 10						
Recuento	0	0	1	5	14	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	25,0%	70,0%	100,0%
Ítem 11						
Recuento	0	0	1	6	13	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	30,0%	65,0%	100,0%
Ítem 12						
Recuento	2	0	5	4	9	20
Porcentaje	10,0%	0,0%	25,0%	20,0%	45,0%	100,0%
Ítem 13						
Recuento	0	0	6	13	1	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	30,0%	65,0%	5,0%	100,0%
Ítem 14						
Recuento	0	1	6	8	5	20
Porcentaje	0,0%	5,0%	30,0%	40,0%	25,0%	100,0%

Ítem 1: en sedestación levantarse, Ítem 2: bipedestación sin apoyo, Ítem 3: sedente sin apoyo, Ítem 4: bípedo a sedente, Ítem 5: Transferencias, pasar de una silla a otra, Ítem 6: bípedo con los ojos cerrados, ítem 7: bípedo con los pies juntos, Ítem 8: alcance anterior con brazo extendido, Ítem 9: recoger un objeto del suelo, Ítem 10: girar para mirar atrás, Ítem 11: girar 360°, Ítem 12: subir alternadamente los pies a un escalón, Ítem 13: bípedo con un pie adelante, Ítem 14: apoyo unipodal

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Nicole Quimbita.

Análisis e interpretación:

Dentro de la escala de Berg en la evaluación inicial, los ítems en donde hay mayor dificultad de realizar la actividad son: el ítem 12 que consta en subir alternadamente los pies a un escalón la cual el 25% usa extremidades, el ítem 13 que es bípedo con un pie adelante el 30% de los participantes usa extremidades y el ítem 14 que es apoyo unipodal el 30% de los participantes usa extremidades.

Por lo cual, da como resultado que en estos 3 ítems tengan puntaje 2 que es bajo dentro de la escala.

Evaluación Post intervención

Tabla 5. Escala de Berg Final por Ítems

Ítem 1						
	Necesita asistencia	Mínima ayuda	Usa extremidades	Parcialmente independiente	Independiente	Total
Recuento	0	0	1	3	16	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	15,0%	80,0%	100,0%
Ítem 2						
Recuento	0	0	1	1	18	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	5,0%	90,0%	100,0%
Ítem 3						
Recuento	0	0	0	1	19	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	95,0%	100,0%
Ítem 4						
Recuento	0	0	2	3	15	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	10,0%	15,0%	75,0%	100,0%
Ítem 5						
Recuento	0	0	1	3	16	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	15,0%	80,0%	100,0%
Ítem 6						
Recuento	0	0	2	0	18	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	90,0%	100,0%
Ítem 7						
Recuento	0	0	1	5	14	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	25,0%	70,0%	100,0%
Ítem 8						
Recuento	0	1	0	3	16	20
Porcentaje	0,0%	5,0%	0,0%	15,0%	80,0%	100,0%
Ítem 9						
Recuento	0	0	1	7	12	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	35,0%	60,0%	100,0%

Ítem 10						
Recuento	0	0	0	4	16	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
Ítem 11						
Recuento	0	0	0	4	16	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
Ítem 12						
Recuento	0	0	1	6	13	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	5,0%	30,0%	65,0%	100,0%
Ítem 13						
Recuento	0	0	3	7	10	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	15,0%	35,0%	50,0%	100,0%
Ítem 14						
Recuento	0	1	2	10	7	20
Porcentaje	0,0%	5,0%	10,0%	50,0%	35,0%	100,0%

Ítem 1: en sedestación levantarse, Ítem 2: bipedestación sin apoyo, Ítem 3: sedente sin apoyo, Ítem 4: bípedo a sedente, Ítem 5: Transferencias, pasar de una silla a otra, Ítem 6: bípedo con los ojos cerrados, ítem 7: bípedo con los pies juntos, Ítem 8: alcance anterior con brazo extendido, Ítem 9: recoger un objeto del suelo, Ítem 10: girar para mirar atrás, Ítem 11: girar 360°, Ítem 12: subir alternadamente los pies a un escalón, Ítem 13: bípedo con un pie adelante, Ítem 14: apoyo unipodal

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

Dentro de la escala de Berg en la evaluación final, el ítem en donde hay mayor dificultad de realizar la actividad es: el ítem 13 que es bípedo con un pie adelante, el 15% de los participantes usa extremidades, especialmente las extremidades de miembro superior, para mantener el equilibrio al momento de realizar la actividad.

Por lo cual, da como resultado que el ítem 13 tengan puntaje 2 que es bajo dentro de la escala.

Tabla 6. Timed Up and Go Inicial y Final

SEXO

		Femenino		Masculino	
		Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
TUG INICIAL	Normal	0	0,0%	0	0,0%
	leve riesgo de caídas	10	50,0%	2	10,0%
	alto riesgo de caídas	6	30,0%	2	10,0%
	Total	16	80,0%	4	20,0%
TUG FINAL	Normal	8	40,0%	2	10,0%
	Leve riesgo de caídas	3	15,0%	1	5,0%
	alto riesgo de caídas	5	25,0%	1	5,0%
	Total	16	80,0%	4	20,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

En la evaluación inicial de la marcha, en el sexo femenino se evidencio que el 0% se encontraban en el rango normal, el 50% en el rango leve, y el 30% en el rango alto con riesgo de caídas, mientras que en el sexo masculino de igual manera el 0% se encontraban en el rango normal, el 10% en leve riesgo y el otro 10% en alto riesgo de caídas. En cuanto a la evaluación final de la marcha en el sexo femenino se evidencio que el 40% se encontraban en el rango normal, el 15% en riesgo leve y el 25% en alto riesgo de caídas, en cuanto al sexo masculino el 10% se encontraban en el rango normal, el 5% en leve riesgo y el otro 5% en alto riesgo de caídas.

Por lo cual se analiza que, comparando la evaluación inicial y final en el sexo femenino, dentro del rango normal hubo un aumento del 40% dando a notar que ocho de las participantes al final de la intervención lograron tener una marcha normal, en cuenta al rango leve riesgo de caídas hubo una disminución en el porcentaje del 50% al 15% dando como resultado que menos participantes se encuentren dentro de este rango y disminuyendo su riesgo de caídas, dentro del rango alto de caídas bajo un 5% dando como resultado que un solo participante salió del riesgo alto de caídas. Con

respecto a la evaluación inicial y final en el sexo masculino, se reflejó que en el rango normal hubo un aumento del 10% dando a notar que dos participantes tuvieron una marcha normal tras la intervención, mientras que en el rango leve hubo una disminución del 5% dando como resultado que un participante tenga leve riesgo de caídas, y de igual manera en el rango alto de caídas bajo un 5% dando como resultado que un participante tenga alto riesgo de caídas.

Tabla 7. Escala de Berg Inicial y Final

		SEXO			
		Femenino		Masculino	
		Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
BERG INICIAL	alto riesgo de caídas	0	0,0%	0	0,0%
	moderado riesgo de caídas	3	15,0%	1	5,0%
	leve riesgo de caídas	13	65,0%	3	15,0%
	Total	16	80,0%	4	20,0%
BERG FINAL	alto riesgo de caídas	0	0,0%	0	0,0%
	moderado riesgo de caídas	2	10,0%	0	0,0%
	leve riesgo de caídas	14	70,0%	4	20,0%
	Total	16	80,0%	4	20,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

En la evaluación inicial por medio de la escala de Berg para evaluar el equilibrio, en el sexo femenino se evidencio que el 0% se encontraron en alto riesgo de caídas, el

15% en moderado riesgo y el 65% en leve riesgo de caídas, mientras que en el sexo masculino el 0% se encontró en riesgo alto, el 5% en moderado riesgo y el 15% en leve riesgo de caídas. En cuanto a la evaluación final del equilibrio en el sexo femenino se evidencio que el 0% se encontraron en alto riesgo de caídas, el 10% en moderado riesgo y el 70% en leve riesgo de caídas, mientras que en el sexo masculino el 0% se encontró en riesgo alto, el 20% en moderado riesgo y el otro 20% en leve riesgo de caídas.

Por lo cual se analiza que, comparando la evaluación inicial y final en el sexo femenino, dentro del rango leve riesgo de caídas bajo el porcentaje en un 5% lo que da a notar que un participante paso de moderado riesgo a leve riesgo de caídas dando y esto a la vez dando como resultado que en el rango de leve riesgo el porcentaje aumente de igual manera a un 5%. Con respecto a la evaluación inicial y final en el sexo masculino, se reflejó que en el rango moderado riesgo de caídas bajo el porcentaje de 5% a 0%, dando a entender que el participante que pertenecía al rango moderado bajo a leve riesgo de caídas, dando como resultado que en el rango leve riesgo de caídas aumente su porcentaje, como resultado final tanto en el sexo femenino y masculino se pudo notar que los participantes mejoraron en el equilibrio por medio de la intervención.

Tabla 8. Correlaciones de muestras relacionadas

		Correlaciones de muestras relacionadas		
		N	Correlación	Sig.
Par 1	<u>BERG INICIAL y PUNTOS</u>	20	,884	,000
Par 2	<u>BERG FINAL y PUNTOS</u>	20	,870	,000
Par 3	<u>TUG INICIAL y TIEMPO</u>	20	,813	,000
Par 4	<u>TUG FINAL y TIEMPO</u>	20	,931	,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

Por medio de las correlaciones de muestras relacionadas da a notar que tanto la escala de Berg y el Test Timed Up and Go tomados al inicio y al final de la intervención revelaron que la significancia es menor de 0,005.

Por lo cual, los resultados reflejan que la intervención realizada a los adultos mayores de la parroquia Atahualpa y Santa Fe ayudo a mejorar significativamente tanto el equilibrio como la marcha de los participantes.

Tabla 9. Prueba de muestras relaciones entre la escala de Berg Inicial y Final

		Prueba de muestras relacionadas				
		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	T	Gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Ítem1 - F.ítem1	-,20000	,41039	-2,179	19	,042
Par 2	Ítem2 - F.ítem2	-,05000	,39403	-,567	19	,577
Par 3	Ítem3 - F.ítem3	-,25000	,44426	-2,517	19	,021
Par 4	Ítem4 - F.ítem4	-,15000	,48936	-1,371	19	,186
Par 5	Ítem5 - F.ítem5	-,15000	,58714	-1,143	19	,267
Par 6	Ítem6 - F.ítem6	-,10000	,44721	-1,000	19	,330
Par 7	Ítem7 - F.ítem7	0,00000	,45883	0,000	19	1,000
Par 8	Ítem8 - F.ítem8	-,20000	,52315	-1,710	19	,104
Par 9	Ítem9 - F.ítem9	-,10000	,64072	-,698	19	,494
Par 10	ítem10 - F.ítem10	-,15000	,58714	-1,143	19	,267
Par 11	ítem11 - F.ítem11	-,20000	,69585	-1,285	19	,214

Par 12	Ítem 12 - F.ítem12	-,70000	1,26074	-2,483	19	,023
Par 13	Ítem 13 - F.ítem13	-,60000	,68056	-3,943	19	,001*
Par 14	Ítem 14 - F.ítem14	-,30000	,86450	-1,552	19	,137

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

Por medio de las correlaciones de muestras relacionadas da a notar que en la escala de Berg en el ítem 13 que es bípedo con un pie adelante al inicio y al final de la intervención revelaron que la significancia es menor de 0,005.

Dando como resultado que, la intervención en los adultos mayores en la parroquia Atahualpa y Santa Fe, hubo una notoria mejora en la actividad del ítem 13 mejorando así la puntuación de la escala de Berg y por ende el equilibrio.

Tabla 10. Prueba de muestras relacionadas entre el Test Timed Up and Go Inicial y Final

		Prueba de muestras relacionadas				
		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	T	Gl	Sig. (bilateral)
Par 1	I.TUG - Tiempo	-11,62200	2,65828	-19,552	19	,000
Par 2	F.TUG - F.Tiempo	-9,60500	3,12947	-13,726	19	,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

Por medio de las correlaciones de muestras relacionadas da a notar que en el Test Timed Up and Go al inicio y al final de la intervención revelaron que la significancia es menor de 0,005.

Dando como resultado que, la intervención en los adultos mayores en la parroquia Atahualpa y Santa Fe, hubo una notoria mejora en la marcha de los participantes.

Variación Falls Efficacy Scale (FES-I) I

En cuanto al Falls Efficacy Scale inicial, la cual se evaluó por medio de una pregunta modificada, la cual da a conocer que tan preocupado está usted por la posibilidad de caerse, la cual se midió del 0 al 10.

Tabla 11. Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial

FES_I			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	3	4	20,0
	4	2	10,0
	5	8	40,0
	6	3	15,0
	7	1	5,0
	8	2	10,0
	Total	20	100,0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

En el Falls inicial dio como resultado que el 20% manifestó en la escala el puntaje de 3, el 10% manifestó en la escala el puntaje de 4, el 40% manifestó en la escala el puntaje de 5, el 15% manifestó en la escala el puntaje de 6, el 5% manifestó en la escala el puntaje de 7 y el 10% manifestó en la escala el puntaje de 8.

Lo que da a conocer que la mayoría de participantes en la evaluación inicial, casi se sentían preocupados de la posibilidad de caerse.

Tabla 12. Falls Efficacy Scale (FES-I) Final

FES_F			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	4	20,0
	2	1	5,0
	3	4	20,0
	4	7	35,0

<u>5</u>	<u>2</u>	<u>10,0</u>
<u>6</u>	<u>1</u>	<u>5,0</u>
<u>7</u>	<u>1</u>	<u>5,0</u>
<u>Total</u>	<u>20</u>	<u>100,0</u>

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

En el Falls final dio como resultado que el 20% manifestó en la escala el puntaje de 1, el 5% manifestó en la escala el puntaje de 2, el 20% manifestó en la escala el puntaje de 3, el 35% manifestó en la escala el puntaje de 4, el 10% manifestó en la escala el puntaje de 5, el 5% manifestó en la escala el puntaje de 6 y el otro 5% manifestó en la escala el puntaje de 7.

Lo que da a conocer que la mayoría de participantes en la evaluación final, un poco se sentían preocupados de la posibilidad de caerse.

Tabla 13. Falls Efficacy Scale (FES-I) Inicial y Final

		Recuento	% del N de la tabla
FES_I	3	4	20,0%
	4	2	10,0%
	5	8	40,0%
	6	3	15,0%
	7	1	5,0%
	8	2	10,0%
	<u>Total</u>	<u>20</u>	<u>100,0%</u>
FES_F	1	4	20,0%
	2	1	5,0%
	3	4	20,0%
	4	7	35,0%
	5	2	10,0%
	6	1	5,0%
	7	1	5,0%
<u>Total</u>	<u>20</u>	<u>100,0%</u>	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Nicole Quimbita

Análisis e interpretación:

En la Falls Efficacy Escala comparando la inicial con el final bajo del 40% al 35%, dando a notar que la mayoría de los participantes a la evaluación inicial dio un puntaje de 5 mientras que en la final la mayoría de los participantes dio un puntaje de 4 dando por lo que se sentían menos preocupados de la posibilidad de caerse.

DISCUSIÓN

El adulto mayor con el paso de los años, su equilibrio se va alterando además de su sistema vestibular y somatosensorial, los mismos que son importantes para su control, dando como resultado caídas, también hay que tomar en cuenta otros factores tales como baja iluminación y superficies resbaladizas que contribuyen a las mismas. Del mismo modo el adulto mayor confía más en las guías visuales al momento de caminar, por lo cual el sistema visual juega un papel importante en el mantenimiento del equilibrio (1). Tomando en cuenta el objetivo principal de la investigación la cual se enfoca en mejorar el equilibrio y la marcha del adulto mayor a través de una estrategia oculomotora con luces led se aplicó una intervención de duración de ocho semanas con 20 participantes donde los resultados alcanzados mostraron una significancia en la mejora del equilibrio.

En el estudio realizado por Serrao M et. (15) al se tomaron en cuenta a 40 pacientes que hayan sido diagnosticados con Parkinson idiopática, realizó un programa de ejercicios de reequilibrio de intervención de 8 semanas, centrada en mejorar la marcha por medio de ayuda visuales, para lo cual se realizó dos grupos de programas de tratamiento A y B, tras la intervención ambos tratamientos, dieron buenos resultados tanto en el rendimiento del equilibrio como en el de la marcha. Por otro lado, en el ensayo realizado por Luo Y et. al (7) el cual tomo en cuenta para su estudio a 15 adultos mayores jubilados, la cual aplicaron luces led en el marco del baño como punto de llegada y debía caminar en línea recta, al momento de cronometrar el recorrido se pudo notar una disminución de 1,55 segundos con la intervención LED ya que paso de 13,54 segundos a 11,99 segundos en comparación con las condiciones de luz normales. Por otra parte, en el estudio realizado por Kaewkaen K et. al (14) la cual participaron 28 adultos mayores 14 sanos y 14 con problemas de equilibrio, donde aplicaron una señal audiovisual (semáforo simulado) durante la marcha, en cuanto a los resultados se pudo notar que la velocidad de la marcha aumentó tanto en los adultos mayores sanos como en los adultos mayores con desequilibrio. En comparación con la presente

investigación los resultados fueron similares ya que los participantes al momento de aplicar una ayuda oculomotora hubo una mejora significativa en el equilibrio, además que en la marcha también hubo una disminución en el tiempo lo cual ayudo a que los participantes tengan menor riesgo de caídas mejorando así su calidad de vida.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se concluye que la evaluación de la marcha a través del Test Timed Up and Go que realizó a 92 participantes antes de la intervención, dio como resultado que tuvieron leve riesgo y alto riesgo de caídas, sin embargo los 20 que entraron al programa de estudio para la intervención tuvieron un alto porcentaje de riesgo leve de caídas, mientras que la evaluación del equilibrio a través de la escala de Berg dio como resultado que la mayoría de los participantes tuvieron riesgo moderado de caídas, por lo cual los participantes tuvieron déficit en el equilibrio y en la marcha.
- En conclusión, al aplicar la estrategia oculomotora con luces led, fue buena porque mejoró el equilibrio, puesto que los participantes a medida que avanzaba la intervención se vio mejoras tanto en el equilibrio como en la marcha, por este motivo la estrategia oculomotora se le consideró una herramienta útil e innovadora que se puede implementar al área de rehabilitación geriátrica
- Finalmente, al comparar los datos de las evaluaciones iniciales y finales del equilibrio, se pudo notar que hubo un cambio, pues pasaron de moderado a leve en riesgo de caídas, y en el ítem que hubo también cambios dentro de la escala de Berg fue el ítem 13 que es bípedo con un pie adelante, en cuanto a los datos iniciales y finales de la marcha hubo un aumento del porcentaje en el rango normal dando a notar que al final de la intervención lograron tener una marcha normal, en cuanto al rango leve de riesgo de caídas hubo una disminución en el porcentaje dando como resultado que menos participantes se encuentren dentro del rango leve de riesgo y del alto rango de riesgo de caídas bajó el porcentaje dando a entender que menos participantes se encuentran dentro de este rango. Además, en la significancia dio como resultado menor al 0,05 dando a notar que por medio de la intervención se logró que los participantes mejoraran el equilibrio y la marcha disminuyendo así el riesgo de caídas.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda que al momento de realizar las evaluaciones tanto la inicial como final, dado que la población fue grande, es necesario recrear otras actividades, puesto que a los adultos mayores se les vuelve tedioso esperar, por esta misma razón es imprescindible tener más evaluadores.
- Es necesario conocer más a fondo los efectos que produce la estimulación oculomotora en el adulto mayor, pero dado que no hay muchos estudios en este ámbito se recomienda que a futuro haya más investigaciones acerca de este tema.
- Por último, se recomienda que las evaluaciones iniciales y finales se realice con ayudantes, además de que la intervención fue individual y solo había un observador, fue un poco dificultoso aplicar la estrategia dado que solo hubo un camino de luces led, por lo cual se recomienda que haya más caminos de luces led puesto que de esa manera los adultos mayores trabajan en conjunto, pero de manera individual, lo cual también les ayuda en su parte emocional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lu X, Luo Y, Hu B, Park NK, Ahrentzen S. Testing of path-based visual cues on patterned carpet to assist older adults' gait in a continuing care retirement community. *Exp Gerontol*. 2021 Jul 1;149:111307.
2. Ramulu PY, Mihailovic A, E JY, Miller RB, West SK, Gitlin LN, et al. Environmental Features Contributing to Falls in Persons With Vision Impairment: The Role of Home Lighting and Home Hazards. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2021;230:207–15. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2021.04.022>
3. Pahor M. Falls in Older Adults: Prevention, Mortality, and Costs. *JAMA* [Internet]. 2019 Jun 4 [cited 2023 Jan 14];321(21):2080–1. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2735053>
4. Fernandes, A., S. & Coelho SPF. Revista CUIDARTE. Distanásia Em Unidade Cuid Intensivos E a Visão Enferm Revisão Integr [Internet]. 2014;5(2):564–8. Available from: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=0ae9faf3-4ba5-4a56-b715-bb4681b84ac5@sessionmgr4003&vid=0&hid=4103&bdata=Jmxhbm c9cHQ tYnImc2l0ZT1lZHMtbG12ZSZzY29wZT1zaXRl#db=lth&AN=109999041>
5. Lu X, Luo Y, Hu B. Exploring Older Adults' Nighttime Trips to the Bathroom Under Different Lighting Conditions: An Exploratory Field Study. *Heal Environ Res Des J*. 2022;15(4):167–82.
6. Thölking TW, Lamers ECT, Olde Rikkert MGM. A Guiding Nightlight Decreases Fear of Falling and Increases Sleep Quality of Community-Dwelling Older People: A Quantitative and Qualitative Evaluation. *Gerontology*. 2020;66(3):295–303.
7. Luo Y, Lu X, Ahrentzen S, Hu B. Impact of destination-based visual cues on gait characteristics among adults over 75 years old: A pilot study. *Gait Posture*. 2021 Jun;87:110–6.

8. Cao SS, Yuan XZ, Wang SH, Taximaimaiti R, Wang XP. Transverse Strips Instead of Wearable Laser Lights Alleviate the Sequence Effect Toward a Destination in Parkinson's Disease Patients With Freezing of Gait. *Front Neurol.* 2020;11(August):1–9.
9. Lin L, Xu W, Li Z, Chen Y, Chen H, Yu R, et al. Quantitative gait analysis for laser cue in Parkinson's disease patients with freezing of gait. *Ann Transl Med.* 2019;7(14):324–324.
10. Amini A, Banitsas K. Using Kinect v2 to Control a Laser Visual Cue System to Improve the Mobility during Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *J Healthc Eng.* 2019;2019.
11. Falkenberg HK, Kvikstad TM, Eilertsen G. Improved indoor lighting improved healthy aging at home - an intervention study in 77-year-old Norwegians. *J Multidiscip Healthc.* 2019;12:315–24.
12. Figueiro MG, Plitnick B, Roohan C, Sahin L, Kalsher M, Rea MS. Effects of a tailored lighting intervention on sleep quality, rest-activity, mood, and behavior in older adults with Alzheimer disease and related dementias: A randomized clinical trial. *J Clin Sleep Med.* 2019;15(12):1757–67.
13. Bicket AK, Mihailovic A, Jian-Yu E, Nguyen A, Mukherjee MR, Friedman DS, et al. Gait in elderly glaucoma: Impact of lighting conditions, changes in lighting, and fear of falling. *Transl Vis Sci Technol.* 2020;9(13):1–12.
14. Kaewkaen K, Wongsamud P, Ngaothanyaphat J, Supawarapong P, Uthama S, Ruengsirarak W, et al. The influence of audio-visual cueing (traffic light) on dual task walking in healthy older adults and older adults with balance impairments. *Malaysian J Med Sci.* 2018;25(1):67–74.
15. Serrao M, Pierelli F, Sinibaldi E, Chini G, Castiglia SF, Priori M, et al. Progressive modular rebalancing system and visual cueing for gait rehabilitation in parkinson's disease: A pilot, randomized, controlled trial with crossover. *Front Neurol.* 2019;10(AUG).
16. Vaz JR, Rand T, Fujan-Hansen J, Mukherjee M, Stergiou N. Auditory and Visual External Cues Have Different Effects on Spatial but Similar Effects on

- Temporal Measures of Gait Variability. *Front Physiol.* 2020;11(February):1–10.
17. Zapparoli L, Seghezzi S, Sacheli LM, Verga C, Banfi G, Paulesu E. Eyes wide shut: How visual cues affect brain patterns of simulated gait. *Hum Brain Mapp.* 2020;41(15):4248–63.
 18. De Roza JG, Ng DWL, Mathew BK, Jose T, Goh LJ, Wang C, et al. Factors influencing fear of falling in community-dwelling older adults in Singapore: a cross-sectional study. *BMC Geriatr [Internet].* 2022;22(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02883-1>
 19. Thomas NM, Skervin TK, Foster RJ, Parr J V., Carpenter MG, O'Brien TD, et al. Influence of step-surface visual properties on confidence, anxiety, dynamic stability, and gaze behaviour in young and older adults. *Hum Mov Sci.* 2021 Jun;77:102774.
 20. Ugarte LL. J, Vargas R. F. Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. *Rev Med Chil.* 2021;149(9):1302–10.
 21. Jiang Y, Xia Q, Zhou P, Jiang S, Diwan VK, Xu B. Environmental hazards increase the fall risk among residents of long-term care facilities: a prospective study in Shanghai, China. *Age Ageing.* 2021;50(3):875–81.
 22. Kang L, Han P, Wang J, Ma Y, Jia L, Fu L, et al. Timed up and go test can predict recurrent falls: A longitudinal study of the community-dwelling elderly in China. *Clin Interv Aging.* 2017;12:2009–16.
 23. Alghadir AH, Al-Eisa ES, Anwer S, Sarkar B. Reliability, validity, and responsiveness of three scales for measuring balance in patients with chronic stroke. *BMC Neurol.* 2018;18(1):1–7.
 24. Freixes O, Passuni DA, Buffetti E, Elizalde M, Lastiri F. Berg Balance Scale: inter-rater and intra-rater reliability of the Spanish version with incomplete spinal cord injured subjects. *Spinal Cord Ser Cases [Internet].* 2020;6(1):4–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41394-020-0278-5>

25. Mohebi S, Parham M, Sharifirad G, Gharlipour Z. Social Support and Self - Care Behavior Study. 2018;(January):1–6.
26. Miranda-Cantellops N, Tiu TK. Berg Balance Testing. StatPearls. 2022 Oct;
27. Manzini JL. Declaración De Helsinki: Principios Éticos Para La Investigación Médica Sobre Sujetos Humanos. Acta Bioeth. 2000;6(2):321–34.

ANEXO I: Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL

Documento de Consentimiento Informado para los adultos mayores de la parroquia Atahualpa que se es invita a participar en el proyecto de investigación sobre “Estrategia de estimulación oculomotora con luces led para mejorar el equilibrio del adulto mayor en la parroquia Atahualpa”

Investigadores principales: Sharon Nicole Quimbita

Sr. /Sra. _____, el presente documento tiene por objetivo exponerle el estudio que se pretende realizar:

Este estudio tiene como objetivo determinar si la estimulación oculomotora con luces led ayuda a mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor.

Para lo cual se recolectará datos mediante el uso de una historia clínica en la que constarán los datos de filiación, antecedentes personales, hábitos, signos vitales y los test que serán aplicados, en los cuales recolectaremos los resultados individualizados de cada adulto mayor.

Para evaluar el equilibrio se utilizará la escala de Berg la cual consta de 14 ítems en donde el paciente deberá cumplir con una serie de instrucciones dadas por el evaluador, mientras que con el test TUG se evaluará la marcha, una vez aplicados los test se procederá con la intervención de la estimulación oculomotora con luces led, la cual consta de 8 semanas los días martes, miércoles, jueves y viernes.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva, los datos relacionados con sus datos de filiación, así como su condición en todas las fases desde su diagnóstico, tratamiento y seguimiento se irán registrando de manera anónima y no será divulgada.

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

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

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO.

Yo, _____, con C.I. _____, declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual, expreso mi voluntad de participar en el estudio “Estrategia de estimulación oculomotora con luces led para mejorar el equilibrio del adulto mayor en la parroquia Atahualpa”, a su vez, autorizo a él/la investigador/a a tomar los datos con fines académicos y de ser el caso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de bioética y protección de identidad.

Lugar y Fecha: _____

Firma. - _____

ANEXO II: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Nombre:		
Timed Up and Go		
Sin luz	Intensidad media	Intensidad alta
		

Elaborado por: El observador

ANEXO III: Variación – Falls Efficacy Scale (FES-I) I

Nombre:
intervención

N° de semana de

Fecha:

Variación - Falls Efficacy Scale											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Qué tan preocupado está usted por la posibilidad de caerse?											

Elaborado por: El observador

ANEXO IV: Escala de Berg

ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG

Nombre _____

Edad _____

DESCRIPCIÓN DE ÍTEMS

PUNTUACIÓN (0-4)

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

TOTAL _____

ANEXO V: Timed Up and Go

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

Elaborado por: El observador