



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

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“ESTIMULACIÓN AUDITIVA RITMICA PARA MEJORAR EL  
EQUILIBRIO Y MARCHA EN EL ADULTO MAYOR DE LA  
PARROQUIA ATAHUALPA”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

**Autora:** Zambrano Villarroel María José

**Tutora:** Lcda. MSc. Moscoso Córdova Grace Verónica

Ambato - Ecuador

Marzo 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema: **“ESTIMULACIÓN AUDITIVA RITMICA PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y MARCHA EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA ATAHUALPA”**, de Zambrano Villarroel María José 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 Honorable Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo 2023

## **LA TUTORA**

.....

Lcda. MSc. Moscoso Córdova Grace Verónica

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación: **“ESTIMULACIÓN AUDITIVA RITMICA PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y MARCHA EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA ATAHUALPA”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo 2023

### **LA AUTORA**

.....

Zambrano Villarroel María José

## **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 discusión pública, además aprueba 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 2023

## **LA AUTORA**

.....  
Zambrano Villarroel María José

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe del Trabajo de Investigación, sobre el tema **“ESTIMULACIÓN AUDITIVA RITMICA PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y MARCHA EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA ATAHUALPA”** de Zambrano Villarroel María José, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Ambato, Marzo 2023

.....  
PRESIDENTE (A)

.....  
DELEGADO (A)

.....  
DELEGADO (A)

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres Paulina y Jaime quienes me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi carrera universitaria puesto que gracias a los valores que me inculcaron desde la infancia estoy a punto de cumplir una de las metas más importantes de mi vida, a mi hermana Daya a quien admiro por su valentía inteligencia y perseverancia, de quien me siento muy orgullosa y es mi ejemplo a seguir, a mi abuelita Carlota que quiero como a una madre y con la que he compartido muchos momentos significativos, a mi Luna que estuvo a mi lado y me acompañó en el proceso de la tesis y por último a mis abuelitos Olga, Jorge y Norberto que aun que no estén presentes físicamente los llevo siempre en mi corazón.*

*Zambrano Villarroel, María José.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios, por darme la sabiduría necesaria para poder ser capaz de superar cada obstáculo que se me presentó y permitirme culminar este sueño de ser una profesional.*

*A mis padres, que son mi más grande fortaleza y orgullo, gracias a su apoyo y sacrificio logre culminar una etapa muy importante en mi vida, con su cariño y confianza han hecho de mí una persona de valores dispuesta a seguir mejorando y creciendo personal y profesionalmente.*

*A mi hermana, que es un pilar fundamental en mi vida a quien agradezco de corazón por la paciencia y las enseñanzas que me ha brindado en todo momento.*

*A mi tutora, Lcda. Grace Moscoso por impartir su conocimiento y experiencia guiándome de la mejor manera en el desarrollo de este proyecto de investigación.*

*A mi abuelita, que siempre estuvo presente con sus consejos llenos de sabiduría, también agradezco a mis tíos y primos que siempre estuvieron dispuestos a brindarme su ayuda en todo momento.*

*A mis amigos con quienes compartí gratos momentos, por el apoyo mutuo que nos brindamos a lo largo de nuestra carrera universitaria.*

*Al grupo de adultos mayores de la parroquia Atahualpa y Santa Fé por su participación y colaboración voluntaria en el proyecto.*

*Finalmente agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, a la Carrera de Fisioterapia y a todos los docentes que fueron parte de mi formación profesional.*

***Zambrano Villarroel, María José.***

## ÍNDICE

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>i.</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DEL TRABAJO DE GRADO.....</b>	<b>ii.</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>iii.</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....</b>	<b>iv.</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>v.</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi.</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>vii.</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii.</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>ix.</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x.</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xi.</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
1.1 Estado del Arte.....	3
1.2 Objetivos .....	13
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>15</b>
2.1 Materiales.....	15
2.2 Equipos.....	16
2.3 Métodos.....	16
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>21</b>



<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Análisis e interpretación de la evaluación.....	21
3.2 Discusión.....	30
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>32</b>
4.3 Recomendaciones.....	32
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Datos sociodemográficos .....	21
<b>Tabla 2</b> Marcha inicial.....	22
<b>Tabla 3</b> Equilibrio inicial.....	22
<b>Tabla 4</b> Datos iniciales de la Escala de Berg .....	23
<b>Tabla 5</b> Marcha inicial y final .....	26
<b>Tabla 6</b> Equilibrio inicial y final .....	27
<b>Tabla 7</b> Escala de Berg.....	27
<b>Tabla 8</b> Verificación de la Hipótesis .....	29

### ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Carta de Compromiso .....	36
<b>Anexo 2</b> Resolución del modelo de titulación .....	37
<b>Anexo 3</b> Resolución del Proyecto Macro .....	39
<b>Anexo 4</b> Modelo del Consentimiento Informado .....	40
<b>Anexo 5</b> Ficha de recolección de datos.....	42
<b>Anexo 6</b> Escala de Berg .....	44
<b>Anexo 7</b> Evaluaciones.....	45
<b>Anexo 8</b> Intervención.....	46

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

**“ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA PARA MEJORAR EL  
EQUILIBRIO Y MARCHA EN EL ADULTO MAYOR DE LA PARROQUIA  
ATAHUALPA”**

**Autora:** Zambrano Villarroel María José

**Tutora:** Lcda. MSc. Moscoso Córdova Grace Verónica

**Fecha:** Ambato, Marzo 2023

**RESUMEN**

El proyecto de investigación fue desarrollado con el objetivo de determinar si la estimulación auditiva rítmica ayuda a mejorar el equilibrio y la marcha de los adultos mayores de la parroquia Atahualpa, por lo cual se realizó una evaluación a un grupo de 20 adultos mayores de los cuales 18 eran mujeres y 2 hombres, se utilizó la escala de Berg y el test de Time Up and Go (TUG) para valorar el estado en el que se encontraba el equilibrio y la marcha de los participantes. La intervención tuvo una duración de 8 semanas, dos días a la semana durante 30 minutos en donde los participantes realizaban una serie de ejercicios al ritmo de un metrónomo que iba desde 90 bpm a 120 bpm, el

ritmo iba incrementando conforme las semanas iban pasando, en consecuencia la intervención se volvió a evaluar para comparar los resultados y observar si existió una mejoría en los adultos.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo puesto que se recolectó los datos de la escala de Berg y el test de TUG de los cuales se obtuvieron valores numéricos y se analizaron los resultados con la prueba de T para muestras relacionadas, es un estudio de tipo observacional con intervención porque se realizó una comparación de los resultados de las evaluaciones y verificar si existió una mejoría, por último el diseño de la investigación es longitudinal debido a que las evaluaciones se realizaron en diferentes tiempos, es prospectivo tomando en cuenta que las evaluaciones y la intervención fue aplicada de forma directa a los participantes.

Los resultados de la investigación nos muestran que existió una mayor significancia en los resultados del equilibrio con un valor de  $p= 0,00$  demostrando que la estimulación auditiva rítmica es eficaz para mejorar el equilibrio.

**PALABRAS CLAVE:** ADULTO MAYOR, INTERVENCIÓN, EQUILIBRIO, MARCHA, RITMO

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

**“RHYTHMIC AUDITORY STIMULATION TO IMPROVE BALANCE AND  
GAIT IN THE ELDERLY OF ATAHUALPA PARISH”**

**Author:** Zambrano Villarroel María José

**Tutor:** Lcda. MSc. Moscoso Córdova Grace Verónica

**Date:** Ambato, March 2023

**SUMMARY**

The research project was developed with the objective of determining whether rhythmic auditory stimulation helps to improve the balance and gait of older adults in the parish of Atahualpa, for which a group of 20 older adults, 18 women and 2 men, were evaluated using the Berg scale and the Time Up and Go (TUG) test to assess the state of balance and gait of the participants. The intervention lasted 8 weeks, two days a week for 30 minutes where participants performed a series of exercises to the rhythm of a metronome ranging from 90 bpm to 120 bpm, the rhythm was increasing as the

weeks went by, at the end of the intervention was re-evaluated to compare the results and see if there was an improvement in adults.

The research was developed under a quantitative approach since data was collected from the Berg scale and the TUG test from which numerical values were obtained and the results were analyzed with the T test for related samples, it is an observational study with intervention because a comparison of the results of the evaluations was made and to verify if there was an improvement, finally the research design is longitudinal because the assessments were conducted at different times, it is prospective considering that the assessments and the intervention was applied directly to the participants.

The results of the research show that there was a greater significance in the results of balance with a value of  $p= 0.00$ , demonstrating that rhythmic auditory stimulation is effective in improving balance.

**KEYWORDS:** OLDER ADULT, INTERVENTION, BALANCE, GAIT, RHYTHM.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso natural en el que las personas presentan deterioro de las funciones físicas y biomecánicas, entre ellas se ven afectadas el equilibrio y la marcha, debido a la falta de coordinación, agilidad y fuerza provocando complicaciones en las actividades de la vida diaria (1). Es por eso que el presente trabajo de investigación se enfoca en mejorar el equilibrio y marcha de los adultos mayores de la parroquia Atahualpa y Santa Fé mediante la estimulación auditiva rítmica.

La pérdida del equilibrio es la principal causa de caídas, por lo general esto sucede durante la marcha teniendo mayor incidencia en los adultos mayores, siendo uno de los problemas de salud pública más importantes debido al aumento de casos que se han reportado y al incremento de la morbilidad y mortalidad (2). Cerca de un 7% de las consultas en emergencia las realizan adultos mayores que sufrieron una caída y se registra el 40% de hospitalizaciones por la misma causa (3).

Las estadísticas mundiales indican que existen 37,3 millones de caídas anualmente en adultos mayores, de estas 424.000 son graves presentando así tasas de mortalidad altas en personas de 60 a 85 años de edad. En Estados Unidos al año se han reportado 1,5 millones de caídas en adultos de 75 años, 400.000 de ellos fueron hospitalizados mientras que en México el 30% de las caídas son causantes de muerte en adultos mayores de 65 años, el 62% suceden en sus casas y el 26% en lugares públicos (3).

En el año 2010, en un censo realizado en Ecuador se registraron 37,4 % de caídas en el último año, teniendo en cuenta que conforme incrementaba la edad también aumentaba el número de caídas teniendo mayor incidencia en las mujeres. Entre los 60 y 64 años se observó que las mujeres presentaron el 37,1% de caídas y los hombres el 24,6%, en adultos de 75 años o más el porcentaje de caídas aumentó tanto en hombres como en mujeres teniendo un total de 40,6 % en total (4).

Existen varios tipos de tratamientos que han demostrado ser eficaces para mejorar el equilibrio reduciendo el riesgo de caídas, optimizando la coordinación y cadencia del paso. Estos tratamientos se los realiza utilizando estimulación rítmica ya sea con instrumentos musicales o canciones específicas las cuales pueden variar dependiendo

el criterio de la persona encargada de llevar a cabo el tratamiento, en algunos casos el metrónomo es parte del tratamiento, se lo usa para indicar una frecuencia o pulso constante con el objetivo de que en cada pulso los participantes den pasos sincronizados con el ritmo indicado, el instructor podrá ir variando las frecuencias de los pulsos según crea conveniente en cada sesión.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Estado del Arte

Phelan E & Ritchey k (2018), en su artículo **“Fall Prevention in Community-Dwelling Older Adults”** realizado en la Universidad de Washington tiene como objetivo revisar la evidencia actual sobre factores de riesgo, evaluación y mejora de la práctica para la prevención de caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. En la investigación consta que las caídas en los adultos mayores comienza con la información histórica sobre el equilibrio, la marcha y la fuerza de las extremidades inferiores, por lo que recomiendan que a las personas mayores de 65 años se les haga una entrevista para saber si en los 2 últimos años han sufrido de lesiones por caídas o si tienen dificultad para caminar, para lo cual se puede aplicar varias pruebas o test como la prueba de Time Up and Go que evalúa la movilidad, equilibrio y el riesgo de caídas, la prueba de equilibrio de Berg se enfoca en la evaluación del equilibrio estático al igual que la prueba de equilibrio de cuatro etapas, o la prueba de Sit-to-Stand de treinta segundos que evalúa la fuerza de las extremidades inferiores por lo que es importante saber aplicar e interpretar estas pruebas y test antes de usarlos en pacientes (5).

Fotakopoulos G et. al (2018), en su investigación **“The Value of Exercise Rehabilitation Program Accompanied by Experiential Music for Recovery of Cognitive and Motor Skills in Stroke Patient”** realizada en Grecia cuyo objetivo es evaluar los efectos del programa de rehabilitación con ejercicio acompañado de música para la recuperación clínica. En este estudio participaron 65 de 75 años en adelante que sobrevivieron a un accidente cerebrovascular, se les realizó una evaluación neuropsicológica y cuestionarios como el índice de Barthel para valorar el desempeño en las actividades de la vida diaria de los participantes. La duración de la intervención duro 6 meses con 4 sesiones por semana durante 45 minutos en donde se realizaban los ejercicios que el instructor indicaba usando instrucciones verbales a la vez que se combinaba con música tradicional.

Los resultados de la investigación indican que existió un intervalo de confianza del 95% respectivamente, en el análisis ROC la sensibilidad fue del 100% y la



especificidad del 85%. Al comparar los resultados de los participantes antes y después de la intervención si existe una diferencia significativa en su recuperación, el 40% , por lo que se puede decir que la recuperación fue mayor cuando el entrenamiento estuvo acompañado de música (6).

Thaut M et. al (2019), en su investigación **“Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson’s disease: A randomized controlled study”**, este ensayo controlado fue realizado en la Universidad de Toronto en colaboración con la Universidad Estatal de Colorado tiene como objetivo evaluar si el entrenamiento con estimulación auditiva ayuda a disminuir el número de caídas en pacientes con Parkinson con antecedentes de caídas fuertes. En este estudio participaron un total de 60 adultos mayores entre 62 a 82 años con el diagnóstico de Parkinson idiopático que hayan sufrido por lo menos dos caídas en los últimos 12 meses, se aplicó en cada uno de los participantes la escala de Berg para evaluar el equilibrio, esto se realizó al inicio y en las semanas 8,16 y 24 de la intervención en la cual el grupo experimental entrenó todos los días con estimulación rítmica durante 24 semanas mientras que el grupo de control también entrenó todos los días hasta que suspendieron su tratamiento entre la semana 8 y 16.

Al obtener los resultados se pudo apreciar que en la semana 8 no existieron diferencias entre ambos grupos, a la semana 16 después de haber interrumpido el entrenamiento se pudieron observar diferencias significativas a favor del grupo experimental que continuaba con la intervención en cuanto a la velocidad de la marcha mientras que en el grupo de control se deterioró la calidad de la marcha (7).

Calabro RS et. al (2019), en su investigación **“Walking to your right music: a randomized controlled trial on the novel use of treadmill plus music in Parkinson’s disease”** la cual fue realizada en Messina, Italia, el objetivo de esta investigación es evaluar si el entrenamiento de la marcha en cinta rodante combinado con estimulación rítmica es eficaz en términos de movilidad, equilibrio y parámetros de la marcha. Los participantes fueron 50 pacientes que estuvieron en hospitalización con el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson idiopático, para la intervención se utilizó la plataforma GaitTrainer3 la cual está equipado con una plataforma instrumental que emite señales acústicas para el entrenamiento de la marcha que se realiza en una cinta rodante, con este dispositivo también se puede determinar el tempo

y el ritmo exacto durante la intervención, se dividieron a los participantes en tres grupos, el grupo de la cinta rodante con estimulación auditiva y al grupo de entrenamiento de la marcha en cinta rodante sin ninguna estimulación. Las sesiones duraron 3 horas y se las realizó todos los días a la misma hora durante 8 semanas sin interrupción.

Todos los participantes terminaron el entrenamiento y los resultados fueron favorables para el grupo que fue intervenido con estimulación auditiva en cuanto a la calidad de la marcha, equilibrio y longitud de zancadas (8).

Spildooren J et. al (2019), en su artículo de investigación “**A physical exercise program using music-supported video-based training in older adults in nursing homes suffering from dementia: a feasibility study**” que fue realizada en Bélgica, tiene como objetivo evaluar la viabilidad de un programa de ejercicios grupales basado en videos acompañados de música en adultos mayores con el diagnóstico de Alzheimer. Para la intervención participaron 5 adultos mayores de 80 o más años con deterioro cognitivo moderado a los que se les aplicó el test de Mini-Mental State Examination y obtuvieron puntajes de 10 a 20 puntos, el tratamiento duró 3 semanas, 3 días a la semana durante 30 minutos y al finalizar cada sesión los participantes fueron evaluados nuevamente con la escala de Berg. Al empezar con la primera sesión de tratamiento se solicitó a los participantes imitaran los ejercicios que se mostraban en un televisor, el video constaba de un programa de ejercicios grabados acompañados de música en la que constaba en tempo de un metrónomo, este video era realizado por una mujer de 77 años.

Al finalizar la intervención los resultados obtenidos demostraron que los adultos mayores disfrutaron y estaban satisfechos con la intervención, este estudio demuestra que aplicar un programa de ejercicios acompañados de música es factible para personas con Alzheimer (9).

Alashram A, Annino G & Mercuri N (2019), en su investigación “**Rhythmic auditory stimulation in gait rehabilitation for traumatic brain and spinal cord injury**” realizada en Italia, tiene el objetivo de probar la una hipótesis mediante métodos de estudio de intervenciones de estimulación rítmica en la marcha para estudios publicados en personas con lesión cerebral traumática y lesión de la médula espinal.

En el estudio participaron 8 pacientes con lesión cerebral traumática de los cuales eran 5 hombres y 3 mujeres de 25 a 35 años, por otra parte 17 personas con lesión de la médula espinal, 13 hombres y 3 mujeres de 18 a 66 años. Cada participante se sometió a un programa de terapia de marcha que duró 5 semanas en el que realizaron caminatas con cintas de música que se acentuaba y coordinaba con su caminata durante un tiempo prescrito por el instructor.

Los resultados del estudio muestran efectos positivos en los participantes debido a que pudieron sincronizar sus patrones de caminata con la estimulación rítmica (10).

Nascimento M et. al (2020), en su investigación **“Immediate effect of rhythmic auditory stimulation on the spatio-temporal parameters of gait in old people: a pilot study”** que fue realizada en la Universidad Federal de Pernambuco en Brasil, con el objetivo de evaluar el efecto de la estimulación auditiva rítmica con música sobre parámetros espacio-temporales de la marcha en ancianos sedentarios para poder analizar posibles interacciones con episodios de caídas. Este estudio piloto de intervención incluyó hombres y mujeres mayores de 60 años sedentarios pero con la capacidad de moverse independientemente y sin contraindicaciones para caminar debido a que se utilizó la prueba de marcha de 10 metros. Para poder obtener el tiempo de caminata el evaluador usó un cronómetro, después los participantes realizaron nuevamente la prueba de marcha de 10 minutos sin estimulación auditiva y luego se realizó el mismo procedimiento con la estimulación auditiva, este proceso se repitió 3 veces en una sola sesión sucesivamente con un tiempo de descanso de 1 minuto.

Los resultados obtenidos demostraron que existe una reducción significativa en el tiempo y número de pasos por lo tanto aumenta la velocidad de la marcha cuando las personas son intervenidas con estimulación auditiva (11).

Federal U et. al (2020), en su investigación **“Efeitos do uso de um aplicativo com estimulação auditiva rítmica com música associado a um protocolo de fisioterapia sobre a marcha e a mobilidade funcional na doença de parkinson: uma serie de casos”** realizado en Pernambuco, Brasil, el cual tuvo como objetivo describir los efectos del uso de la ParkinSONS asociada a un protocolo de fisioterapia en la marcha y movilidad funcional de personas con Parkinson. Los participantes fueron adultos entre 55 y 71 años con el diagnóstico de Parkinson a los que se les evaluó con la prueba

de caminata de 10 metros para evaluar los atributos cinemáticos espaciales y temporales de la marcha y la prueba de TUG para evaluar la movilidad funcional de los participantes, la intervención duró 10 sesiones, dos veces a la semana y durante 50 minutos en donde a partir de la sexta sesión se incrementará la complejidad, el protocolo incluye 9 ejercicios, entre ellos para fortalecimiento y equilibrio utilizando frecuencias de 70 lpm.

En los resultados de la intervención se puede evidenciar mejoras en los parámetros espacio-temporales de la marcha, además la movilidad funcional mejoró considerablemente gracias a que los participantes terminaron la intervención (12).

Villodre M et. al (2020), en su investigación **“Importance of music for and in the training of the physiotherapist”** realizado en la Universidad de Valencia, tiene como objetivo demostrar la importancia de la formación musical desde el Grado de Fisioterapia, a través de propuestas de movimiento con música. Los participantes de esta investigación fueron 41 estudiantes que cursaban la asignatura optativa de “Musicoterapia”, La duración de las sesiones fueron de 3 horas durante un mes en las que se dio a conocer las metodologías de la musicoterapia, el tiempo de descanso en cada sesión es de 15 minutos, antes de empezar con la intervención los participantes llenaron un cuestionario que se centra en el grado de percepción de sus capacidades corporales denominado “Mis respuestas corporales ante la Musica” este cuestionario consta de 10 preguntas. La intervención empezó con elementos naturales sonoros como el eco o sonidos de percusión con los cuales se trabajaron algunos componentes, entre ellos la marcha a la que se le añadió estímulos rítmicos mediante movimientos coordinados.

Los resultados cuantitativos que se obtuvieron gracias al cuestionario “Mi respuesta corporal ante la Música” demostraron que existen diferencias significativas en cuanto al movimiento puesto que mejoró la respuesta corporal al añadir estímulos musicales al entrenamiento (13).

Kim SJ et. al (2020), en su investigación **“Gait training for adults with cerebral palsy following harmonic modification in rhythmic auditory stimulation”** realizada en New York, tiene como objetivo investigar las diferencias en los resultados de la marcha en adultos jóvenes con parálisis cerebral después de la estimulación

auditiva rítmica con diferentes tipos de señales. Para lo cual un grupo de 10 participantes fueron evaluados para verificar si cumplen con los criterios de inclusión, una vez seleccionados se asignó dos grupos para recibir estimulación rítmica con acordes simples o estimulación rítmica con acordes complejos que incluía música que era familiar para los participantes. La intervención se realizó en una pasarela de 10 metros en donde se realizó 30 minutos de entrenamiento 3 veces por semana en un mes, en la primera sesión los participantes caminaron a su propio ritmo para después instruirlos para que golpeen su rodilla al ritmo indicado para que sincronicen sus movimientos y se adapten a las señales rítmicas y caminen 10 m, cada grupo con su respectivo ritmo.

En los resultados no se observaron diferencias significativas, sin embargo en ambos grupos existieron avances significativos en la velocidad y longitud de la zancada (14).

Pohl P et. al (2020), en su investigación **“Group-based music intervention in Parkinson’s disease-findings from a mixed-methods study”** este ensayo controlado realizado en Suecia tiene como objetivo evaluar una intervención musical grupal en pacientes con la enfermedad de Parkinson. Los participantes fueron 51 participantes fueron aleatorizados para pertenecer al grupo de intervención o al grupo de control en donde cada grupo recibirá su respectivo entrenamiento 2 veces a la semana, 60 minutos durante 12 semanas. Se evaluó a los participantes antes y después con el test Time Up and Go y Falls Efficacy Scale International, el grupo de intervención recibió entrenamiento acompañado de música mientras que el de control no recibió ningún estímulo auditivo, al final se volvió a evaluar a los participantes con los mismos test para comparar los resultados.

En los resultados se pudo observar que no existieron diferencias entre ambos grupos, sin embargo después de 3 meses de haber realizado la intervención existieron diferencias significativas en cuanto a los resultados de la escala de eficacia de caídas (15).

Hoppe M et. al (2020), en su investigación **“The effects of metronome frequency differentially affects gait on a treadmill and overground in people with Parkinson disease”** realizado en Estados Unidos investiga cuál es el efecto de las diferentes frecuencias de indicación de un metrónomo en los parámetros espacio-temporales de

la marcha al caminar sobre el suelo en comparación a caminar en una cinta rodante en personas con el diagnóstico de Parkinson. Para la intervención participaron 21 personas con Parkinson, 13 hombres y 8 mujeres entre 69 y 80 años, los cuales tenían que completar la Evaluación Cognitiva de Montreal y la Escala Unificada de Calificación de la Enfermedad de Parkinson. Para empezar los participantes caminaron sobre una alfombra de presión de 20 pies a una velocidad cómoda para ellos que se usó como referencia para calcular la velocidad y ritmo de la marcha, esos datos se utilizaron después para determinar la velocidad de la cinta rodante así como también la frecuencia del metrónomo, sin embargo a tres de los participantes se le redujo la velocidad debido a que presentaron dificultad para alcanzar la velocidad prevista.

Los resultados obtenidos de la investigación indican que las personas con Parkinson tienen la capacidad de alterar los parámetros espacio-temporales de la marcha siempre u cuando se le proporcione una señal rítmica como la del metrónomo (16).

Forte R, Tocci N & De Vito G (2021), en su revisión sistemática **“The Impact of Exercise Intervention with Rhythmic Auditory Stimulation to Improve Gait and Mobility in Parkinson Disease: An Umbrella Review”** realizada en la Universidad de Roma, Italia la cual tiene como objetivo principal resumir la evidencia de alta calidad que se encuentra disponible de revisiones sistemáticas y metaanálisis que tratan sobre la efectividad del ejercicio rítmico para mejorar la marcha, la movilidad y el rendimiento de las personas con Parkinson en las actividades de la vida diaria. Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con la declaración PRISMA. En las reseñas se pudo encontrar que los estudios fueron realizados con diferentes tipos de estímulos sensoriales, en ocasiones combinaban dos o más estímulos auditivos, las intervenciones con los estímulos auditivos fueron variando, estos incluían sonidos de metrónomos, palabras, ritmos musicales, instrumentos de percusión y música y según la investigación de algunos autores la duración de las sesiones puede variar entre 20 minutos y 1 hora con tres sesiones por semana en el transcurso de 2 a 4 semanas, mientras otros autores proponen que la sesión dure entre 45 y 90 minutos dos días a la semana durante 2 a 6 semanas.

Los resultados obtenidos en su mayoría fueron positivos, puesto que se demostró que la terapia con señales sensoriales externas ayudan a mejorar la calidad de la marcha

favoreciendo también el rendimiento de las actividades de la vida diaria en pacientes con el diagnóstico de Parkinson (17).

Elsner B et. al (2021), en su investigación **“Walking with rhythmic auditory stimulation in chronic patients after stroke: A pilot randomized controlled trial”** realizada en la Universidad Técnica de Dresden, Alemania, tiene como objetivo evaluar los efectos de dos diferentes programas de entrenamiento de la marcha en el suelo para pacientes ambulatorios después de un accidente cerebrovascular crónico con y sin estimulación auditiva. En la investigación se incluyeron a los pacientes con más de 6 meses después del accidente cerebrovascular entre los 40 y 80 años que podían caminar sin supervisión y que tengan la capacidad de caminar durante al menos 6 minutos con la ayuda de un bastón u ortesis de tobillo y pie. Se utilizó la prueba de marcha de 10 m y la prueba de caminata de 6 minutos que han demostrado confiabilidad y validez para evaluar la marcha y en cuanto al equilibrio se aplicó la escala de equilibrio de Berg, Todas las variables se evaluaron al inicio y después de cuatro semanas de intervención. El grupo de intervención y el de control recibieron un programa de entrenamiento de la marcha 30 minutos tres veces por semana durante 4 semanas, la diferencia de un grupo y el otro era que el grupo de intervención a través del uso de auriculares recibía estimulación rítmica a un ritmo apropiado, mientras que el grupo de control no.

Los resultados demostraron que hubo una mejoría en la velocidad y capacidad de caminar en ambos grupos desde el inicio hasta el final de la intervención (18).

Roberts B, Ready E & Grahn J (2021), en su investigación **“Musical enjoyment does not enhance walking speed in healthy adults during music-based auditory cueing”** realizada en la Universidad de Western, tiene como objetivo identificar cómo el disfrute de la música alta versus baja interfiere en la marcha independientemente del ritmo durante la estimulación auditiva. Para lo cual se realizaron análisis en 82 adultos jóvenes sanos 35 de género masculino y 47 de género femenino, y 86 adultos mayores sanos 26 de género masculino y 60 de género femenino, todos los participantes informaron que podían caminar sin ayuda y no presentan inconvenientes para la audición. Se utilizaron 32 canciones instrumentales consideradas de alto o bajo disfrute para adultos jóvenes y mayores. Antes de empezar los participantes realizaron una prueba de percepción BAT y una prueba de caminata silenciosa.

Los resultados obtenidos revelaron que la música de alto disfrute obtuvo una mejor acogida que la de bajo disfrute tanto para los adultos jóvenes como para los adultos mayores (19).

Sheridan C et. al (2021), en su investigación **“Feasibility of a rhythmic auditory stimulation gait training program in community-dwelling adults after TBI: A case report”** realizada en la Universidad de Toronto, tiene como objetivo describir la viabilidad del entrenamiento de la marcha con estímulos auditivos en adultos que viven en la comunidad con lesión cerebral traumática. En este estudio participaron dos personas con el diagnóstico de lesión cerebral traumática que ya habían recibido rehabilitación convencional, pero presenten complicaciones para la marcha, sin embargo, para poder participar en esta investigación debían ser capaz de caminar 10 metros sin ayuda. Al inicio se realizó una evaluación a los participantes con un audiómetro para determinar si existen deficiencias auditivas. Una vez realizada la evaluación los participantes recibieron durante 3 semanas un entrenamiento de estimulación rítmica de 30 minutos tres veces a la semana, en la última semana del entrenamiento y después de 4 semanas se volvió a evaluar para comparar los resultados con los obtenidos antes del entrenamiento de la marcha.

Los resultados demostraron que una intervención de marcha integral de estimulación auditiva es factible, segura y tiene un impacto positivo sobre la marcha de los participantes (20).

Gonzalez H et. al (2021) en su investigación **“Effects of a Music-Based Rhythmic Auditory Stimulation on Gait and Balance in Subacute Stroke”** realizada en Girona, España, con el objetivo de evaluar el efecto de la estimulación auditiva rítmica basada en la música combinada con fisioterapia convencional sobre los parámetros de la marcha y la capacidad para caminar en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo. El estudio es un ensayo cuasi-experimental de evaluación, el cual tuvo la participación de 53 participantes, 28 en el grupo con estimulación auditiva con participantes entre 25 y 83 años y 27 en el grupo de control con edades entre 43 y 77 años. Antes de la intervención se les realizó la prueba de Tinetti, la prueba de TUG y la escala de categoría de deambulación funcional, la intervención del grupo con estimulación rítmica duró 90 minutos, tres días a la semana mientras que el grupo de control recibió dos horas de fisioterapia, tres días a la semana con la ayuda de barras



paralelas, el tratamiento duró desde que los participantes fueron hospitalizados hasta que fueron dados de alta.

Los resultados de la investigación indicaron que no existieron diferencias significativas entre los grupos según la puntuación que obtuvieron en las pruebas que se les realizó al inicio y al final de la intervención (21).

Ascencio M (2021), en su investigación **“Efectividad de la estimulación auditiva rítmica (musicoterapia) para reducir el riesgo de caídas recurrentes en pacientes con la enfermedad de Alzheimer”** que fue realizada en Madrid, con el objetivo de determinar la efectividad de la estimulación auditiva rítmica (EAR) en comparación con un trabajo aeróbico para reducir el riesgo de caídas recurrentes en pacientes con Alzheimer. Esta investigación es un ensayo clínico controlado con una aleatorización simple para comparar dos grupos, por lo que se tomó en cuenta a 38 participantes que serán divididos en dos grupos; el primero recibirá intervención con EAR y el otro grupo será intervenido sin EAR. La intervención tiene una duración de 24 semanas, 3 veces a la semana, 30 minutos cada sesión de manera individual, en la primera sesión se evaluó a los participantes con la escala de Daniels para medir la fuerza de los músculos, el test de Tinetti y TUG para analizar el equilibrio estático y dinámico y la prueba de 10 metros, las siguientes sesiones el grupo de EAR caminaron con el sonido de un metrónomo, mientras que el grupo sin EAR caminó a su ritmo.

Los resultados muestran que mejoraron los datos cinéticos de la marcha del grupo que recibió la intervención con EAR al igual que se redujo el riesgo de caídas recurrentes (22).

Minino R et. al (2021), en su investigación **“The effects of different frequencies of rhythmic acoustic stimulation on gait stability in healthy elderly individuals: a pilot study”** realizada en Italia tuvo como objetivo investigar mediante un análisis de la marcha en 3D el efecto de diferentes tipos de estimulación rítmica (RAS) utilizando parámetros de marcha convencionales. En este estudio participaron 13 personas, 6 hombres y 7 mujeres entre 65 y 85 años. Primero se calculó el ritmo de caminata de cada participante mientras caminaban en un pasillo de 10 m, después se registró el ritmo de marcha en condiciones diferentes; marcha simple, marcha con RAS a una

frecuencia de 80 lpm, marcha con RAS a 120 lpm, el RAS fue evaluado por un metrónomo.

Los resultados nos muestran que usar RAS a una frecuencia fija para todos los participantes puede ser inapropiado debido a que no se ajusta a las características individuales de la marcha, sin embargo las frecuencias RAS que se asemejan al ritmo de marcha de los participantes puede ser beneficiosa para la marcha (23).

Rehfeld K, et. al (2022), en su investigación “**Musical feedback system Jymmin leads to enhanced physical endurance in the elderly-A feasibility study**” realizado en Alemania cuyo objetivo es probar si la aplicación del sistema de retroalimentación musical denominado Jymmin, en combinación con un programa de ejercicios de fortalecimiento y resistencia en una población de adultos mayores sanos es factible. Este proyecto contó con la participación de 16 adultos mayores sanos, entre 11 mujeres y 5 hombres entre 70 a 80 años a los que se les evaluó la fuerza de prensión y su condición física, se dividió a la población en dos grupos, el grupo de entrenamiento convencional que entrenaron mientras escuchaban música y el grupo de entrenamiento Jymmin que consistía en realizar el entrenamiento con un sensor conectado a la máquina de ejercicio con el objetivo de que los participantes puedan influir y controlar las piezas musicales a un ritmo de 120 latidos por minuto (bpm), las dos intervenciones tuvieron una duración de 2 días en 1 semana con un descanso de 72 horas entre los días de entrenamiento.

Al observar los resultados obtenidos se puede apreciar que durante el entrenamiento Jymmin los participantes podían realizar ejercicio durante más tiempo a comparación del grupo que recibió entrenamiento convencional (24).

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Determinar si la estimulación auditiva rítmica ayuda a mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el equilibrio y la marcha a través de la aplicación de la escala de Berg y el Test de Time Up and Go (TUG).

- Aplicar las técnicas de estimulación auditiva mediante el uso de melodías e instrumentos musicales de percusión.
- Comparar los resultados obtenidos antes y después de aplicar las técnicas auditivas rítmicas.

## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

### 2.1 Materiales

#### 2.1.1 Escala de Berg

La escala fue creada en el año 1989 por Katherine Berg, con el propósito de evaluar el equilibrio estático y dinámico de las personas mayores a través de 14 tareas relacionadas con la movilidad que deberán ser completadas por las personas a las que se les aplicará la escala la cual ha demostrado confiabilidad y validez en varios participantes para predecir el riesgo de caídas. (ANEXO #1)

El tiempo de duración de la prueba es de 15 a 20 minutos en donde se evaluarán 3 dominios que son: equilibrio en sedestación, equilibrio en bipedestación y equilibrio dinámico. La puntuación de cada tarea va del 0 a 4, esto dependerá del desempeño del paciente en cada ítem, siendo 0 la puntuación más baja y 4 la más alta. Al finalizar la prueba el evaluador deberá contabilizar e interpretar los datos teniendo en cuenta lo siguiente:

- Si el puntaje final fue de 0 - 20 presenta alto riesgo.
- Del 21 – 40 riesgo moderado.
- De 41 – 56 bajo riesgo (25).

**Validez:** En Varios estudios realizados se ha demostrado una alta validez y confiabilidad de la escala de Berg, en especial en la población de adultos mayores, paciente que han sufrido un accidente cerebrovascular y Parkinson. Esta escala es una herramienta rentable que requiere de pocos materiales lo que hace que sea fácil de aplicar.

Los resultados actuales de la especificidad y sensibilidad de esta escala muestran una alta validez predictiva para el riesgo de caídas (26).

#### 2.1.2 Test Time Up and Go (TUG)

El test fue creado en el año 1985 para evaluar el balance, en el año 1991 fue modificado para usarlo como predictor de caídas y evaluar la movilidad. La prueba consiste en que el paciente debe levantarse de una silla, caminar 3 metros, dar la vuelta y regresar a sentarse otra vez, esto se realiza con la ayuda de un cronómetro para medir el tiempo

que tarda en completar la prueba. Una vez terminado el test, el evaluador debe que interpretar los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que:

En el caso de que el paciente realizó la prueba en menos de 10 segundos se lo considera como bajo riesgo de caída, si duró entre 10 y 20 segundos es indicativo de fragilidad, por lo que al demorarse 20 segundos o más presenta un elevado riesgo de caída.

**Validez:** El test ha demostrado tener un buen nivel de confiabilidad presentando un valor predictivo de caídas aceptable, sin embargo hay que tener en cuenta que la sensibilidad y fiabilidad varía entre poblaciones.

Al ser una prueba de fácil aplicación e interpretación puede considerarse como una herramienta de gran utilidad para evaluar a grandes poblaciones (27).

### **2.1.3 Ficha de recolección**

En la ficha constarán los datos que tomaremos en cuenta para realizar la investigación como los datos sociodemográficos de cada paciente.

## **2.2 Equipos**

- Silla
- Cronómetro
- Cinta métrica
- Cono
- Palos de percusión de 25 cm
- Parlante KTS-1272
- Aplicación Soundcorset Afinador y Metrónomo (28)

## **2.3 Métodos**

### **2.3.1 Tipo de investigación**

El presente proyecto se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo, puesto que se aplicará la escala de Berg en el que el paciente deberá cumplir con ciertas indicaciones para evaluar el equilibrio y el test Time Up and Go (TUG) que es una prueba que sirve para valorar el riesgo de caída, de los que se obtendrán como resultado valores numéricos que serán analizados mediante la herramienta estadística paramétrica de la prueba de T para muestras relacionadas. Es de tipo observacional con intervención, debido a que se tomarán en cuenta los datos numéricos de las evaluaciones antes y

después de la intervención con el fin de compararlas y verificar existió una mejora en el equilibrio y marcha de los adultos mayores. El diseño de la investigación es longitudinal, porque se relacionarán los datos de las evaluaciones tomadas en diferentes tiempos, es prospectivo tomando en cuenta que las evaluaciones y la intervención se aplicarán directamente con los participantes.

### **2.3.2 Sección del área o ámbito de estudio**

#### **Ubicación**

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Parroquia:** Atahualpa / Santa Fé

#### **Ámbito de Estudio**

- **Campo:** Salud Pública
- **Línea de investigación:** Epidemiología y Salud Pública en el programa Salud del Adulto Mayor

### **2.3.3 Población y muestra**

Puesto que la población que será estudiada es pequeña se incluirá todo el universo de la muestra. La muestra consta de un grupo de 20 adultos mayores de la parroquia Atahualpa y Santa Fé que presenten déficit de equilibrio y marcha, calculados con un margen de error del 5% y el 95% de efectividad.

### **2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión:**

- Adultos de 60 años en adelante de la parroquia Atahualpa.
- Adultos que no presenten contraindicaciones para realizar actividad física.
- Adultos sin discapacidad auditiva.
- Adultos con riesgo de caída leve y moderada.
- Adultos mayores que deseen participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión:**

- Adultos con incapacidad para seguir órdenes.
- Adultos que han sido intervenidos quirúrgicamente en los últimos 3 meses.
- Adultos que presenten algún tipo de discapacidad intelectual.
- Adultos que presenten alguna lesión en el miembro inferior en los últimos 3 meses.
- Adultos mayores con discapacidad auditiva.

### **2.3.5 Hipótesis de la investigación**

- **Hipótesis nula**

La aplicación de estimulación auditiva rítmica en los adultos mayores de la parroquia Atahualpa no mejora el equilibrio y marcha.

- **Hipótesis alternativa**

La aplicación de estimulación auditiva rítmica en los adultos mayores de la parroquia Atahualpa mejorará el equilibrio y marcha.

### **2.3.6 Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información**

El proyecto se realizó en el cantón Ambato, parroquia Atahualpa y Santa Fé con los adultos mayores los cuales antes de comenzar con la intervención firmaron el consentimiento informado, se empezó recolectando los datos de las evaluaciones de Berg (anexo 6) y del test de TUG además también se utilizó una ficha de recolección de datos en donde consten los datos de filiación, antecedentes personales y familiares, hábitos y signos vitales.

Para evaluar el equilibrio de los adultos mayores se usó la escala de Berg (anexo 6) que consta de 14 ítems en donde el paciente debía cumplir con una serie de tareas indicadas por el evaluador. Una vez realizada la prueba se contabilizó los puntos obtenidos por los adultos e interpretar los resultados que nos indicaron que tipo de riesgo (alto, moderado o bajo) presentan el tiempo que tardamos en realizar la prueba fue de 15 a 20 minutos (25)

Con el test de TUG se valoró la marcha, el tiempo en el que se realizó el test fue de 1 a 2 minutos por paciente. Se realizó en un lugar amplio, sin obstáculos y con buena iluminación en donde se colocó una silla y a 3 metros una marca con un cono, se solicitó al paciente que camine hasta la marca indicada y regrese a sentarse en la silla nuevamente, este procedimiento fué cronometrado para verificar el tiempo que tardó

en completar la prueba para finalmente interpretar los resultados e identificar que nivel de riesgo representa (29)

Una vez realizadas las evaluaciones empezamos con la intervención la cual constó de 8 semanas con una duración de 30 minutos, los días martes y jueves en la parroquia Atahualpa y el miércoles y viernes en Santa Fé.

Semana 1: Se socializaron los resultados de las evaluaciones y la intervención, para que los participantes conozcan el objetivo del tratamiento y los resultados que se espera conseguir. Después realizamos ejercicios de movilidad articular como parte del calentamiento, los ejercicios deberán realizarse entre 10 o 15 repeticiones, es importante que explicar a los adultos mayores que deben realizar los ejercicios de manera correcta y que los movimientos no deben ser dolorosos (30).

- Cuello: Se solicitó realizar movimientos de afirmación, de arriba hacia abajo para después continuar con movimientos de negación, de izquierda a derecha.
- Hombros y brazos: Realizar movimientos circulares hacia delante y atrás con los hombros, después elevar los brazos lateralmente hasta que las palmas de las manos se junten sobre su cabeza.
- Para el siguiente ejercicio se usó botellas llenas de tierra para mantenerlas a la altura de los hombros y después levantar los brazos.
- Manos y muñecas: Movimientos de cierre y apertura del puño y con las muñecas hacer movimientos circulares con la mano en puño.
- Espalda: En sedestación y mirando hacia el frente, el paciente debe girar el tronco de lado izquierdo a derecho llevando la mano del lado contrario a la rodilla para ayudarse.
- Cadera y piernas: Colocar las manos en el espaldar de una silla elevar lateralmente las piernas sin inclinar el tronco.
- Con la mano en la cintura doblar alternadamente las rodillas hacia atrás, tratando que el talón llegue a los glúteos.
- Pies: Movimientos de balanceo tratando de mantener el equilibrio sobre la punta de los pies y luego sobre los talones.

Semana 2 y 3: Después de realizar los ejercicios descritos en la semana 1 continuamos con la estimulación auditiva rítmica usando la aplicación Soundcorset Afinador y



Metrónomo, empezamos con 80 a 90 bpm. Primero pedimos a los adultos mayores que escuchen e identifiquen los sonidos para después acompañar el sonido con los palos percutores, una vez que sincronizaron los sonidos, en sedestación debían mover los pies a manera de marcha sincronizando con el sonido del metrónomo y con los golpes de los palos percutores al mismo tiempo. Terminamos con ejercicios de respiración acompañados del sonido del metrónomo a 80 bpm indicando que con el primer sonido deberán inhalar y con el segundo exhalar.

Semana 4 y 5: Con el metrónomo a 90 bpm realizamos ejercicios de calentamiento durante 5 minutos al ritmo indicado, después siguiendo el mismo procedimiento de la semana 2 y 3 se modificó el ritmo del metrónomo de 90 a 100 bpm y utilizando los palos percutores, una vez que los adultos mayores sincronizaron el ritmo con sus movimientos, en bipedestación se realizara la marcha usando los palos percutores para después terminar con ejercicios de estiramiento y percusión.

Semana 6 y 7: Como en las anteriores semanas se utilizó el metrónomo a 90 bpm para hacer los ejercicios de calentamiento, luego con el metrónomo a 100 y 120 bpm los adultos mayores marcharon coordinadamente, para esta actividad se realizó la caminara de 6 minutos utilizando los palos percutores.

Semana 8: Al ser la última semana de intervención empezamos con ejercicios de calentamiento a 90 bpm, continuamos realizando 5 minutos de marcha a 100 y 120 bpm para después realizar una dinámica relacionada al ritmo. Al terminar esta actividad evaluamos nuevamente con la escala de Berg (anexo 6) y el test de TUG. Una vez recolectados los datos pasamos a Excel y finalmente al sistema SPSS, utilizamos el Test de muestras relacionadas.

### **2.3.7 Aspectos éticos**

El desarrollo de la investigación se realizó bajo los principios de la bioética, teniendo el debido respeto a quienes serán parte del estudio cuidando la integridad a quienes conforman el grupo de adultos mayores de la parroquia Atahualpa y Santa Fé quienes previa a una socialización del proyecto firmaron un consentimiento informado en el que indicaban que aceptaban participar en la intervención del proyecto y que la información personal proporcionada sería confidencial.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la intervención y recogidos los datos finales de los test aplicados a los adultos mayores de la parroquia de Atahualpa y Santa Fé, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### 3.1 Análisis e interpretación de la evaluación

**Tabla 1** Datos sociodemográficos

<b>Edad</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
66-76	9	45%
77-86	11	55%
<b>Total</b>	20	100%
<b>Sexo</b>		
Femenino	18	90%
Masculino	2	10%
<b>Total</b>	20	100%
<b>Estado civil</b>		
Soltero	5	25%
Casado	10	50%
Viudo	5	25%
<b>Total</b>	20	100%
<b>Ocupación</b>		
Ama de casa	11	55%
Agricultor	7	35%
Artesano	1	5%
Corte y confección	1	5%
<b>Total</b>	20	100%

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

En el estudio realizado se evidenció que el 45% de los participantes corresponde a las edades comprendidas entre 66 a 76 mientras que el 55% pertenece a las edades entre 77 a 86. En cuanto al sexo el 90% de los participantes es femenino y el 10% restante es masculino. Por otro lado, el 25% de los participantes son solteros, el 50% casados y el 25% viudos. Por último, el 55% es ama de casa, el 35% es agricultor, el 5% es artesano y el 5% se dedica a corte y confección.

Por lo cual se analiza que, en el estudio participaron adultos mayores maduros, predominando el sexo femenino ante el masculino en su mayoría casados, la mayoría se dedica a ser ama de casa.

**Tabla 2** Marcha inicial

<b>Marcha inicial</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Riesgo moderado	18	90%
Alto riesgo	2	10%
Total	20	100

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

Los datos obtenidos de la evaluación inicial de la marcha con el test de TUG indican que el 90% de los participantes presentan riesgo moderado de caída y el 10% restante tienen alto riesgo.

Evidenciando que la mayoría de los participantes presentan riesgo moderado de sufrir caídas.

**Tabla 3** Equilibrio inicial

<b>Equilibrio inicial</b>	
---------------------------	--

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo riesgo	20	100%
Riesgo moderado	0	0%
Alto riesgo	0	0%

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** María José Zambrano

### Análisis e interpretación

Los datos iniciales de la escala de Berg indican que el 100% de los participantes presentan bajo riesgo de caída.

Por lo tanto, podemos analizar que, todos los participantes que fueron intervenidos tienen bajo riesgo de caídas.

**Tabla 4** Datos iniciales de la Escala de Berg

<b>I 1</b>					
	Mínimo Usa de ayuda	Usa extremidades	Parcialmente independiente	Independiente	Total
	0	0	7	13	20
<b>Porcentaje</b>	0%	0%	35%	65%	100%
<b>I 2</b>					
	1	0	2	17	20
<b>Porcentaje</b>	5%	0%	10%	85%	100%
<b>I 3</b>					
	0	0	1	19	20
<b>Porcentaje</b>	0%	0%	5%	95%	100%
<b>I 4</b>					
	0	0	2	18	20

<b>Porcentaje</b>	0%	0%	10%	90%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 5**

	0	0	5	15	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	0%	25%	75%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 6**

	0	0	1	19	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	0%	5%	95%	100%
-------------------	----	----	----	-----	------

**I 7**

	0	0	7	13	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	0%	35%	65%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 8**

	0	0	10	10	20
--	---	---	----	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	0%	50%	50%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 9**

	0	1	9	10	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	5%	45%	50%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 10**

	0	1	6	13	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	5%	30%	65%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 11**

	0	1	6	13	20
--	---	---	---	----	----

<b>Porcentaje</b>	0%	5%	30%	65%	100%
-------------------	----	----	-----	-----	------

**I 12**

	0	5	6	9	20
--	---	---	---	---	----

<b>Porcentaje</b>	0%	25%	30%	45%	100%
-------------------	----	-----	-----	-----	------

---

<b>I 13</b>					
	0	1	17	2	20
<b>Porcentaje</b>	0%	5%	85%	10%	100%

<b>I 14</b>					
	1	2	4	13	20
<b>Porcentaje</b>	5%	10%	20%	65%	100%

I\_1: Sedestación a bípedo, I\_2: Bipedestación sin asistencia, I\_3: Sedestación sin asistencia I\_4: Bípedo a sedente, I\_5: Trasferencias, I\_6: Bípedo con ojos cerrados, I\_7: Bípedo con los pies juntos, I\_8: Avanzar con los brazos extendidos, I\_9: Recoger un objeto del suelo, I\_10: Voltarse a mirar, I\_11: Giro 360°, I\_12: Subir alternadamente los pies a un escalón, I\_13: Bípedo con un pie adelante, I\_14: Apoyo unipodal

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

En el resultado de la evaluación inicial de la escala de Berg podemos observar que en el I\_1 el 35% de los participantes era parcialmente independiente y el 65% independiente mientras que en el I\_2 el 5% necesitaba mínima ayuda, el 10% era parcialmente independiente y el 85% independiente, en el I\_3 el 5% era parcialmente independiente y el 95% independiente, en el I\_4 el 10% era parcialmente independiente y el 90% independiente, en el I\_5 el 25% era parcialmente independiente y el 75% restante era independiente, en el I\_6 el 5% era parcialmente independiente y el 95% independiente, por otro lado en el I\_7 el 35% era parcialmente independiente y el 65% independiente, en el I\_8 el 50% era parcialmente independiente y el 50% restante era independiente, en el I\_9 el 5% usa extremidades como ayuda para cumplir con la tarea, el 45% era parcialmente independiente y el 50% era independiente, en el I\_10 el 5% usa extremidades, el 30% era parcialmente independiente y el 65% independiente, mientras que en el I\_11 el 5% usaba extremidades, el 30% era parcialmente independiente y el 65% independiente, en el I\_12 el 25% usa extremidades, el 30% era parcialmente independiente y el 45% restante era independiente, en el I\_13 el 5% usa extremidades, el 85% era parcialmente independiente y el 10% independiente finalmente en el I\_14 el 5% de los participantes

necesitaban mínima ayuda, el 10% usa extremidades, el 20% era parcialmente independiente y el 65% era independiente.

Observando estos resultados se puede analizar que, la mayoría de los participantes eran parcialmente independientes o independientes en la mayoría de los ítems, mientras que poco necesitaban mínima ayuda o debían usar sus extremidades para poder realizar la tarea de cada ítem.

**Tabla 5** Marcha inicial y final

		Sexo					
		Femenino		Masculino		Total	
Marcha inicial	Bajo riesgo	0	0%	0	0%	0	0%
	Riesgo moderado	17	85%	1	5%	18	90%
	Alto riesgo	1	5%	1	5%	2	10%
	Total	18	90%	2	10%	20	100%
Marcha final	Bajo riesgo	10	50%	1	5%	11	55%
	Riesgo moderado	8	40%	1	5%	9	45%
	Alto riesgo	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	18	90%	2	10%	20	100%

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

Al realizar una comparación con los datos iniciales y finales de la marcha podemos ver que en la marcha inicial el 90% corresponde a los participantes con riesgo moderado siendo el 85% femenino y el 5% masculino, mientras que el 10% de los participantes pertenecen a alto riesgo del cual el 5% es femenino y el otro 5% masculino. Analizando los datos de la marcha final se puede apreciar que el 55% corresponde a los participantes con bajo riesgo con el 50% femenino y el 5% masculino, por otro lado, el 45% restante representa a los participantes que presentan riesgo moderado de caídas siendo el 40% el género femenino y el 5% el género masculino.

Teniendo en cuenta los resultados podemos analizar que, en la marcha inicial existe un pequeño porcentaje con alto riesgo de caídas, mientras que en la marcha final no existen participantes con alto riesgo. También se puede observar que, a diferencia de la marcha inicial, en la marcha final hay un mayor número de participantes con bajo riesgo de sufrir de caídas.

**Tabla 6** Equilibrio inicial y final

		Sexo				Total	
		Femenino		Masculino			
Equilibrio inicial	Bajo riesgo	18	90%	2	10%	20	100%
	Riesgo moderado	0	0%	0	0%	0	0%
	Alto riesgo	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	18	90%	2	10%	20	100%
Equilibrio final	Bajo riesgo	18	90%	2	10%	20	100%
	Riesgo moderado	0	0%	0	0%	0	0%
	Alto riesgo	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	18	90%	2	10%	20	100%

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

En los datos que se obtuvo de la escala de Berg que nos ayuda a evaluar el equilibrio se puede ver que, tanto en la evaluación inicial como en la final los participantes presentan bajo riesgo de caídas, siendo el 90% femenino y 10% masculino.

Al observar los resultados podemos analizar que, ningún participante presenta riesgo moderado o alto en el equilibrio, todos tienen bajo riesgo teniendo mayor porcentaje el género femenino.

**Tabla 7** Escala de Berg

### **Prueba de muestras relacionadas**



		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	t	gl	Sig. (bilateral)
<b>Par</b>	I_1	- ,35000	,48936	-3,199	19	,005*
<b>1</b>	II_1					
<b>Par</b>	I_2	- ,15000	,48936	-1,371	19	,186
<b>2</b>	II_2					
<b>Par</b>	I_3	- ,05000	,22361	-1,000	19	,330
<b>3</b>	II_3					
<b>Par</b>	I_4	- ,10000	,30779	-1,453	19	,163
<b>4</b>	II_4					
<b>Par</b>	I_5	- ,05000	,51042	,438	19	,666
<b>5</b>	II_5					
<b>Par</b>	I_6	- ,05000	,22361	-1,000	19	,330
<b>6</b>	II_6					
<b>Par</b>	I_7	- ,15000	,58714	-1,143	19	,267
<b>7</b>	II_7					
<b>Par</b>	I_8	- ,40000	,50262	-3,559	19	,002*
<b>8</b>	II_8					
<b>Par</b>	I_9	- ,10000	,64072	-,698	19	,494
<b>9</b>	II_9					
<b>Par</b>	I_10	- ,15000	,36635	-1,831	19	,083
<b>10</b>	II_10					
<b>Par</b>	I_11	- ,05000	,60481	-,370	19	,716
<b>11</b>	II_11					
<b>Par</b>	I_12	- ,30000	,86450	-1,552	19	,137
<b>12</b>	II_12					

<b>Par 13</b>	I_13 - II_13	-,25000	,71635	-1,561	19	,135
<b>Par 14</b>	I_14 - II_14	,45000	,94451	2,131	19	,046*
<b>Par 15</b>	Total_1 - Total_2	-1,60000	3,28313	-2,179	19	,042*

Los valores que se encuentran marcados con el signo \* son los que tienen significancia en la correlación (menores a 0,005)

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** María José Zambrano

### Análisis e interpretación

Por medio de la T de muestras relacionadas, se encontró un valor de  $p=0,005$  en I\_1 en relación a II\_1, también se puede observar un valor de 0,002 en I\_8 en relación a II\_8, el valor de  $p=0,046$  corresponde a la relación entre I\_14 y II\_14, finalmente en el valor total de los ítems se obtuvo  $p=0,42$ .

Al realizar la evaluación de la escala de Berg, la cual nos ayuda a valorar el equilibrio consiste en que cada participante debe realizar 14 tareas o ítems que serán evaluados por el fisioterapeuta, el puntaje va de 0 a 4 siendo 0 el valor más bajo y 4 el más alto. Teniendo en cuenta los valores que mostraron relación se puede analizar que, gracias a la intervención los participantes mejoraron su función de sedestación a bípedo, de igual manera se evidenció que tuvieron una mejoría en el alcance anterior con los brazos extendidos, al igual que en el apoyo unipodal, por último, al encontrarse una relación en el valor total se puede decir que la intervención ayudó a mejorar las funciones del equilibrio en los participantes.

**Tabla 8 Verificación de la Hipótesis**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Marcha inicial	2,100	20	,3077	,068
	Marcha final	1,450	20	,5104	,114

Par 2	Equilibrio inicial	1,000	20	0,000	0,000*
	Equilibrio final	1,000	20	0,000	0,000*

Los valores que se encuentran marcados con el signo \* son los que tienen significancia en la correlación (menores a 0,005)

**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
**Elaborado por:** María José Zambrano

### **Análisis e interpretación**

Mediante la T de muestras relacionadas se obtuvo que la significancia es menor de 0,005 entre el equilibrio inicial y el final.

Los resultados obtenidos nos muestran que la intervención ayudó a mejorar significativamente el equilibrio en los participantes, comprobando la hipótesis alternativa, puesto que aun que los resultados en la marcha no fueron significativos si se obtuvo una leve mejoría.

### **3.2 Discusión**

La alteración del equilibrio y la marcha en los adultos mayores es un problema que afecta a su calidad de vida puesto que ocasiona caídas repentinas lo que aumenta el índice de morbilidad en esta población (2). Teniendo en cuenta el objetivo principal de la investigación que se enfoca en mejorar el equilibrio y marcha de los adultos mayores mediante la estimulación auditiva rítmica se realizó una intervención de 8 semanas a un grupo de 20 adultos mayores en donde los resultados obtenidos mostraron una significancia en el equilibrio.

En el ensayo realizado por Thaut M et. al (7) fueron tomados en cuenta un grupo de adultos mayores con el diagnóstico de Parkinson idiopático los cuales fueron evaluados con la escala de Berg presentando alto riesgo de caída, los participantes fueron divididos en dos grupos en donde se pudo evidenciar diferencias significativas a favor del grupo experimental en cuanto al equilibrio y la velocidad de la marcha quienes recibieron estimulación rítmica durante el entrenamiento. Por otro lado, el estudio de Calabro R et. al (8) que fue realizado con la participación de personas con el diagnóstico Parkinson idiopático que al iniciar fueron distribuidas en dos grupos, la intervención tenía una duración de 8 semanas y consistía en utilizar el dispositivo

GaitTrainer3 el cual emite señales acústicas para el entrenamiento de la marcha, al final los resultados fueron favorables para los participantes que recibieron estimulación auditiva mejorando la calidad de la marcha y el equilibrio. Mientras que en Villodre M et. al (13) al realizar una investigación sobre la importancia de la música y las respuestas corporales ante el ritmo demostró que al realizar un entrenamiento con ritmo o musicoterapia ayuda a mejorar las respuestas corporales. En comparación con la presente investigación los resultados fueron similares debido a que al recibir estimulación auditiva los participantes que fueron intervenidos mejoraron significativamente el equilibrio por ende mejoran las respuestas corporales como se mencionaba en las investigaciones mencionadas anteriormente.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Al realizar la intervención con estimulación auditiva rítmica ayudó a los adultos mayores a mejorar las funciones físicas como el equilibrio y la marcha, siendo los resultados más significativos en el equilibrio de los participantes de la parroquia Atahualpa y Santa Fé.
- En cuanto a la intervención, los adultos mayores que fueron intervenidos con estimulación auditiva, desde el principio hasta el final del tratamiento se mostraron entusiastas y comprometidos cumpliendo con las indicaciones que recibían.
- En los resultados finales podemos observar que, gracias a la intervención con estimulación auditiva rítmica se logró mejorar el equilibrio de los adultos mayores, puesto que al realizar una comparación entre la evaluación inicial y final los resultados son significativos para el equilibrio.

#### 4.3 Recomendaciones

- Realizar las intervenciones de manera personalizada porque así podemos enfocarnos en las necesidades que presente cada persona en cuanto al equilibrio y la marcha, al trabajar con un grupo considerable se dificulta ver avances en un periodo de corto de tiempo.
- Es necesario que aumente el número de las intervenciones y que estas sean realizadas en un periodo de tiempo prolongado para lograr obtener resultados a largo plazo.
- Buscar un lugar adecuado para realizar la estimulación auditiva, al encontrarnos en un lugar abierto puede que los participantes no escuchen las señales auditivas y la intervención no se ejecute de manera adecuada, esto puede tener un efecto negativo en los resultados finales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Víctor Hugo Asquel Cadena Dcetn. *Mediciencias UTA Revista Universitaria con proyección científica, académica y social Revista Universitaria, Con Proyección Científica, Académica Y Social Carrera Medicina-UTA. Rev Univ Mediciencias [Internet]. 2020;4(1):21–7. Disponible en: <https://medicienciasuta.uta.edu.ec/index.php/MedicienciasUTA>*
2. Bloch F. Caídas en la persona anciana. *EMC - Tratado Med.* 2021;25(2):1–6.
3. Anisbel Pérez de Alejo Plaín; Lázaro Roque Pérez; Claribel Plaín Pazos. Las caídas, causa de accidente en el adulto mayor. *Rev Estud 16 Abril [Internet]. 2020;59(276):e705. Disponible en: [http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16\\_4/article/view/705](http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_4/article/view/705)*
4. Freire WB. SABE Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento. *Inst Nac Estadísticas y Censos [Internet]. 2014;364(1):1724–34. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4172502&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24700290%5Cnhttp://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2014.13806%5Cnhttp://search.ebscohost.com/logi>*
5. Phelan EA, Ritchey K. In the clinic® fall prevention in community-dwelling older adults. *Ann Intern Med.* 2018;169(11):ITC81–96.
6. Fotakopoulos G, Kotlia P. The Value of Exercise Rehabilitation Program Accompanied by Experiential Music for Recovery of Cognitive and Motor Skills in Stroke Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018;27(11):2932–9.
7. Thaut MH, Rice RR, Braun Janzen T, Hurt-Thaut CP, McIntosh GC. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson’s disease: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2019;33(1):34–43.
8. Calabrò RS, Naro A, Filoni S, Pullia M, Billeri L, Tomasello P, et al. Walking to your right music: A randomized controlled trial on the novel use of treadmill plus music in Parkinson’s disease. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):1–14.
9. Spildooren J, Speetjens I, Abrahams J, Feys P, Timmermans A. A physical exercise program using music-supported video-based training in older adults in nursing homes suffering from dementia: a feasibility study. *Aging Clin Exp Res [Internet]. 2019;31(2):279–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-018-0954-5>*
10. Alashram AR, Annino G, Mercuri NB. Rhythmic auditory stimulation in gait rehabilitation for traumatic brain and spinal cord injury. *J Clin Neurosci [Internet]. 2019;69:287–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.08.080>*
11. Maria C, Nascimento M, Lucena LDO, Lima JC De. Immediate effect of rhythmic auditory stimulation on the spatio-temporal parameters of gait in old people : a pilot study. 2020;23(3).
12. Federal U, Pr P, Federal U, Pr P, Pr P. 1 Introdução As disfunções da marcha na doença de Parkinson ( DP ) são causadas pela depleção da modulação

dopaminérgica sobre o striatum , produzindo falhas no mecanismo de auto-geração , iniciação e temporização dos movimentos . A marcha apresenta-se arr.

13. Villodre M del MB, Zarzoso-Muñoz M, Martínez-Bello V, Aguilar-Rodríguez M, Serra-Añó P. Importance of music for and in the training of the physiotherapist. *Rev Lasallista Investig.* 2020;17(1):214–32.
14. Kim SJ, Yoo GE, Shin YK, Cho SR. Gait training for adults with cerebral palsy following harmonic modification in rhythmic auditory stimulation. *Ann N Y Acad Sci.* 2020;1473(1):11–9.
15. Pohl P, Wressle E, Lundin F, Enthoven P, Dizdar N. Group-based music intervention in Parkinson’s disease – findings from a mixed-methods study. *Clin Rehabil.* 2020;34(4):533–44.
16. Hoppe M, Chawla G, Browner N, Lewek MD. The effects of metronome frequency differentially affects gait on a treadmill and overground in people with Parkinson disease. *Gait Posture.* 2020;79(April):41–5.
17. Forte R, Tocci N, De Vito G. The impact of exercise intervention with rhythmic auditory stimulation to improve gait and mobility in parkinson disease: An umbrella review. *Brain Sci.* 2021;11(6).
18. Elsner B, Schöler A, Kon T, Mehrholz J. Walking with rhythmic auditory stimulation in chronic patients after stroke: A pilot randomized controlled trial. *Physiother Res Int.* 2020;25(1):1–7.
19. Roberts BS, Ready EA, Grahn JA. Musical enjoyment does not enhance walking speed in healthy adults during music-based auditory cueing. *Gait Posture* [Internet]. 2021;89:132–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.04.008>
20. Sheridan C, Thaut C, Brooks D, Patterson KK. Feasibility of a rhythmic auditory stimulation gait training program in community-dwelling adults after TBI: A case report. *NeuroRehabilitation.* 2021;48(2):221–30.
21. Gonzalez-Hoelling S, Bertran-Noguer C, Reig-Garcia G, Suñer-Soler R. Effects of a music-based rhythmic auditory stimulation on gait and balance in subacute stroke. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(4):1–14.
22. Para M, El R. Auditiva Rítmica Propuesta De Intervención . Nombre alumna : Marine Ascencio Tutora : Mercè Soler Font Trabajo Final de Grado. 2021;
23. Minino R, Troisi Lopez E, Sorrentino P, Rucco R, Lardone A, Pesoli M, et al. The effects of different frequencies of rhythmic acoustic stimulation on gait stability in healthy elderly individuals: a pilot study. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98953-2>
24. Rehfeld K, Fritz TH, Prinz A, Schneider L, Villringer A, Witte K. Musical feedback system Jymmin® leads to enhanced physical endurance in the elderly—A feasibility study. *Front Sport Act Living.* 2022;4.
25. Miranda-Cantellops N, Tiu TK. Berg Balance Testing. *StatPearls* [Internet]. 2022;1–7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34662032>
26. Park SH, Lee YS. The Diagnostic Accuracy of the Berg Balance Scale in

- Predicting Falls. *West J Nurs Res.* 2017;39(11):1502–25.
27. 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.
  28. Afinador , Metrónomo y Grabador metrónomo de un toque Metrónomo manos libres profesional. :1–14.
  29. López M. Timed Up and Go: Valoración del riesgo de caída en personas mayores. *Tufisio.net Blog Fisioter.* 2019;8–11.
  30. Estudiantil DGDD. Guía de Actividad Física en casa para el adulto mayor 2020. Univerisdad Play Ancha. 2011;



## ANEXOS

### Anexo 1 Carta de Compromiso

#### Anexo 3

### CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 26/08/2022

Dra. Sandra Villacis  
Presidente  
Unidad de Integración Curricular  
Carrera de Fisioterapia  
Facultad de Ciencias de la Salud

Yo, Ing. Santiago Rodrigo Lozada Mayorga en mi calidad de Presidente GAPR Atahualpa, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: **“Estimulación auditiva rítmica para mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor de la parroquia Atahualpa”** propuesto por la estudiante Zambrano Villarroel María José, portadora de la Cédula de Ciudadanía 0503624835, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico con usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Ing. Santiago Rodrigo Lozada Mayorga

Nº de Cédula: 1802483147

Teléfono: 032525966

Celular: 0984362808

Correo: sanlozadas@gmail.com



## Anexo 2 Resolución del modelo de titulación



Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2022-2813

Ambato, 20 de septiembre de 2022

### UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 19 de septiembre de 2022, en conocimiento del UTA-UAT-FCS-2022-0905-A, suscrito por la Dra. Sandra Villacís Valencia, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **María José Zambrano Villarroel** con cédula de ciudadanía N° 0503624835, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el Art. 13 del "REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TERCER NIVEL, DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO" al respecto.

#### CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

**APROBAR** la modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **María José Zambrano Villarroel** con cédula de ciudadanía N° 0503624835, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
María José Zambrano Villarroel	"Estimulación auditiva rítmica para mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor de la parroquia Atahualpa	Lcda. Mg. Grace Moscoso Córdova.

El presente proyecto de titulación forma parte del proyecto de investigación "**Estrategia de intervención comunitaria a través de la estimulación sensorial para mejorar la calidad de vida en adultos mayores del Cantón Ambato**", aprobado bajo Resolución Nro. UTA-CONIN-2022-0025-R



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CONSEJO DIRECTIVO

**Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2022-2813**

**Ambato, 20 de septiembre de 2022**

*Documento firmado electrónicamente*

Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta  
**PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS**

Referencias:

- UTA-UAT-FCS-2022-0905-A

Anexos:

- Zambrano Villarroel María José.pdf

mv



Firmado electrónicamente por:  
**JESUS ONORATO CHICAIZA TAYUPANTA**

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ  
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile  
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223  
Ambato - Ecuador

[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

2/2

## Anexo 3 Resolución del Proyecto Macro



Resolución Nro. UTA-CONIN-2022-0025-R

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

El Consejo de Investigación e Innovación en sesión ordinaria efectuada el miércoles 02 de febrero de 2022 mediante conferencia virtual utilizando la plataforma tecnológica zoom, visto y analizado el Memorando UTA-DIDE-2022-0216-M del 31 de enero de 2022 suscrito por la Dra. Lizette Elena Leiva, directora de Investigación y Desarrollo, quien en atención al Memorando UTA-FCS-2021-3379-M del 13 de octubre del 2021 suscrito por el Dr. Jesús Onorato Chicaiza, decano de la Facultad de Ciencias de la Salud, remite para APROBACIÓN el Proyecto de Investigación evaluado por pares externos "*Estrategia de intervención comunitaria a través de la estimulación sensorial para mejorar la calidad de vida en adultos mayores del Cantón Ambato*", perteneciente al Dominio Sistemas Alimentarios, Nutrición y Salud Pública de la Facultad de Ciencias de la Salud, con la línea de Investigación Salud Humana. Teniendo en consideración que las Unidades requirentes son los entes responsables de la veracidad de la información remitida, conforme a la Convocatoria de proyectos de Investigación I+D 2022 aprobada mediante Resolución UTA-CONIN-2021-0291-R del 23 de agosto de 2021; y, en uso de las atribuciones contempladas en los literales c) y d), Artículo 64 del Estatuto de la Universidad Técnica de Ambato y demás normativa legal aplicable para el efecto:

#### RESUELVE

1. Bajo estricta responsabilidad de las Unidades requirentes, APROBAR la participación en el Proyecto de Investigación sin financiamiento "*Estrategia de intervención comunitaria a través de la estimulación sensorial para mejorar la calidad de vida en adultos mayores del Cantón Ambato*", aprobado con Resolución UTA-CONIN-2022-0024-R, con fecha de inicio 04 de abril de 2022, de los Docentes Investigadores:  
Coordinador Principal: Máster María Narciza Cedeño Zamora  
Coordinador Subrogante: Magíster Andrea Carolina Peñafiel Luna  
Investigador 1: Ph.D. Lisbeth Josefina Reales Chacón  
Investigador 2: Magíster Grace Verónica Moscoso Córdova  
Investigador 3: Magíster Mónica del Rocío Caiza Vega
2. DAR POR CONOCIDA la participación de: Ing. Santiago Lozada del GADPR ATAHUALPA; Narcisca Guayta del GAD PARROQUIAL QUISAPINCHA; y, José Garcés Escobar de RENPERMAE, como colaboradores externos del Proyecto de Investigación sin financiamiento "*Estrategia de intervención comunitaria a través de la estimulación sensorial para mejorar la calidad de vida en adultos mayores del Cantón Ambato*".
3. De la ejecución de la presente resolución encárguese la Dirección de Investigación y Desarrollo, ente que deberá coordinar las acciones necesarias con las Unidades Académica y Operativa respectivas para su adecuado, efectivo y legal cumplimiento; así como, el seguimiento al referido proyecto.

Dra. Elsa de los Ángeles Hernández Chérrez  
**PRESIDENTE CONSEJO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**

Anexos: UTA-DIDE-2022-0216-M PARTICIPANTES PROYECTO MÁSTER MARÍA CEDEÑO

Copia: Dra. Martha Ramos - Coordinador Unidad Operativa de Investigación FCS

sg

## Anexo 4 Modelo del 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 "Estimulación auditiva rítmica para mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor de la parroquia Atahualpa"

Investigadores principales: María José Zambrano

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

Este estudio tiene como objetivo determinar si la estimulación auditiva rítmica 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 auditiva rítmica, la cual consta de 8 semanas los días lunes, miércoles 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 "Estimulación auditiva rítmica para mejorar el equilibrio y marcha en el adulto mayor de la parroquia Atahualpa", a su vez, autorizo a el/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 5 Ficha de recolección de datos



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



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombres: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

EXPLORACIÓN FÍSICA

Signos Vitales en reposo

❖ P.A. (S/D): \_\_\_\_\_

❖ F.C: \_\_\_\_\_

❖ ~~Frec. Resp.~~ \_\_\_\_\_

❖ Saturación: \_\_\_\_\_

TEST DE EVALUACIÓN

TIME UP AND GO (TUG)

Materiales: Silla, espacio plano de 3 metros de distancia, un cono o botella.

Resultado:

\_\_\_\_\_

ESCALA DE BERG

Marque del 0 al 4 por cada tarea cumplida siendo 0 el puntaje mínimo y 4 el máximo

ITEMS	Puntaje (0 -4)
1. En sedestación levantarse	_____
2. Bipedestación sin apoyo	_____
3. <del>Sedente</del> Sedente sin apoyo	_____
4. Bípido a sedente	_____
5. Transferencias, pasar de una silla a otra	_____
6. Bípido con los ojos cerrados	_____
7. Bípido con los pies juntos.	_____
8. Alcance anterior con brazo extendido	_____
9. Recoger un objeto del suelo	_____
10. Girar para mirar atrás	_____
11. Girar en 360°	_____
12. Subir alternadamente los pies a un escalón	_____
13. Bípido con un pie adelante	_____
14. Apoyo unipodal	_____



## Anexo 6 Escala de Berg

### Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de la prueba: \_\_\_\_\_

#### 1. En sedestación, levantarse.

Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

#### 2. Bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

- 3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos. Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

#### 3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escalón.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

#### 4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para sentarse.
- 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- 3 Controla el descenso usando las manos.
- 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

#### 5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- 1 Necesita una persona para ayudar.
- 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

#### 6. \*Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

#### 7. \*Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

Anexo 7 Evaluaciones



Anexo 8 Intervención

