



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO**

**CARRERA DE TERAPIA FISICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE LICENCIADO EN TERAPIA  
FÍSICA**

ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA EN LA VELOCIDAD DE LA MARCHA Y  
RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES DE 65 A 75 AÑOS EN ASODICH.

AGOSTO – DICIEMBRE 2025.

**AUTORES:**

GARCIA GUILLIN MERLIN BRIGGITH

PINTO CALIZ WENDY NASHELY

**TUTOR(A):**

LIC. JESENIA CARRASCO CAJO MGS.

**GUARANDA-ECUADOR**

**2025**

**TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH. Agosto – Diciembre 2025.

## **DEDICATORIA**

Con cariño, dedico este proyecto a Dios, porque en cada paso del camino me sostuvo con su fuerza, sabiduría y su infinito amor. A mis padres Freddy García y Mery Guillin quienes han sido mi motor y mi esperanza en cada etapa, por enseñarme a agarrar un lápiz y con el escribir mis sueños para seguir adelante y no rendirme ante las dificultades de la vida.

A mis herman@s, por creer en mí, por sus pequeños gestos, palabras de aliento, paciencia y sobre todo por el apoyo que me brindaron en cada momento de este proceso, por nunca dejarme sola, este logro también es suyo.

También agradezco a mis amigas por su apoyo y compañerismo han sido fundamentales en esta etapa tan importante de mi vida juntas hemos reído, llorado y creado anécdotas para recordarles toda la vida.

*“He peleado la buena batalla, he acabado la carrera, he guardado la fe.” (2 Timoteo 4:7)* Hoy, con gratitud en el corazón, puedo decir que este sueño se ha hecho realidad.

### ***Merlin Briggith García Guillin***

Con amor, dedico este logro a mi madre, quien ha sido mi guía y mi apoyo incondicional. Gracias por tu amor, por enseñarme lo bueno y lo difícil de la vida, y por estar siempre a mi lado.

Este logro es tuyo Normita.

A quienes serán para siempre parte de mí, aunque la vida se los haya llevado para mis abuelos, Rogelia y Ángel que desde el cielo me cuidan y me acompañan.

Y a mis fieles compañeros, Milo José y Simba, por su compañía en cada desvelo de estudio y por alegrar mis días durante este camino.

### ***Wendy Nashely Pinto Caliz***

**AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y ser parte de su comunidad académica. A los docentes y autoridades de la Carrera de Terapia Física, gracias por su enseñanza, dedicación y apoyo durante todo este proceso. De manera especial, agradezco a la Lcda. Jesenia Carrasco Mgs., por su guía, paciencia, conocimientos y acompañamiento, los cuales fueron fundamentales para culminar esta etapa.

***Merlin Briggith Garcia Guillin y Wendy Nashely Pinto Caliz***

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR



CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA SALUD Y  
DEL SER HUMANO

### CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Lic. Jesenia Carrasco Cajo Mgs, en calidad de Tutor del Proyecto de Investigación

#### CERTIFICA

Que el Proyecto de Investigación como requisito para la titulación de grado, con el tema: Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH. Agosto – Diciembre 2025, realizado por los estudiantes Merlin Briggith García Guillin con C.I 0202561981 y Wendy Nashely Pinto Caliz con C.I 0250176849 han cumplido con los lineamientos metodológicos, estructurales de la Carrera de Terapia Física, para ser sometido a revisión, de pares académicos nombrado por Consejo Directivo de la Facultad y posteriormente a la sustentación pública.

Guaranda 18 de mayo del 2026

Atentamente,

Lic. Jesenia Carrasco Cajo Mgs.

Tutora del Proyecto de Investigación

**DERECHOS DE AUTOR****BIBLIOTECA  
GENERAL**

---

**DERECHOS DE AUTOR**

Yo/Nosotros Garcia Guillin Merlin Briggith y Pinto Caliz Wendy Nashely portador/res de la Cédula de Identidad No 0202561981 y 0250176849 en calidad de autor/res y titular/es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 años en ASODICH. Agosto – Diciembre 2025. modalidad Proyecto de Investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Merlin Briggith Garcia Guillin



Wendy Nashely Pinto Caliz

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	V
DERECHOS DE AUTOR.....	VI
Resumen Ejecutivo .....	XII
Abstract.....	XIII
Introducción.....	XIV
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	1
1.2. Formulación del Problema .....	3
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la Investigación.....	5
1.5. Limitaciones .....	6
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.2. Bases Teóricas .....	12
2.2.1. Adulto mayor .....	12
2.2.2. Marcha.....	13

2.2.3. Caídas en el adulto mayor .....	15
2.2.4. Estimulación auditiva rítmica .....	16
2.2.5. Mecanismo fisiológico .....	16
2.2.6. Test Timed Up and Go .....	18
2.3. Definición de términos .....	20
2.4. Sistema de Hipótesis.....	23
2.5. Sistemas de variables.....	23
2.5.1. Operacionalización de variables.....	24
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	26
3.1. Nivel de investigación .....	26
3.2. Diseño.....	26
3.2.1. Cohorte .....	27
3.3. Población y Muestra .....	27
3.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión .....	27
3.4. Técnicas e Instrumentos en recolección de datos .....	28
3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	38
CAPITULO IV: MARCO ADMINISTRATIVO.....	39
4.1. Recursos Humanos .....	39
4.2. Recursos Materiales.....	39
4.3. Recursos Económicos.....	40
4.4. Cronograma de Actividades.....	41
CAPITULO V: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS.....	42

5.1. Análisis e interpretación de resultados antes de la intervención .....	42
5.2 Análisis e interpretación de resultados después de la intervención .....	43
5.3. Análisis comparativo pretest y post test .....	43
5.4. Comprobación de la Hipótesis.....	45
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
6.1. Conclusiones.....	46
6.2. Discusión .....	47
6.3. Recomendaciones .....	49
BIBLIOGRAFÍA .....	50
ANEXOS.....	58

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Operacionalización de variables: estimulación auditiva rítmica, velocidad de la marcha y riesgo de caída en adultos mayores.....	24
Tabla 2. Protocolo de intervención con estimulación auditiva rítmica (EAR) aplicado durante ocho semanas.....	30
Tabla 3. Recursos económicos estimados para la ejecución del proyecto de investigación .....	40
Tabla 4. Cronograma de actividades.....	41
Tabla 5. Primera evaluación de la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas con Time Up and Go.....	42
Tabla 6. Segunda evaluación de la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caída.....	43
Tabla 7. Comparación.....	44
Tabla 8 . Prueba de rangos con signo de Wilcoxon .....	45

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Primer ejercicio.....	30
Ilustración 2. Segundo ejercicio.....	31
Ilustración 3. Tercero ejercicio.....	31
Ilustración 4. Cuarto ejercicio.....	32
Ilustración 5. Quinto ejercicio.....	32
Ilustración 6. Sexto ejercicio.....	33
Ilustración 7. Séptimo ejercicio.....	33
Ilustración 8. Octavo ejercicio.....	34
Ilustración 9. Noveno ejercicio.....	34
Ilustración 10. Décimo ejercicio.....	35
Ilustración 11. Onceavo ejercicio.....	35
Ilustración 12. Doceavo ejercicio.....	36

## **Resumen Ejecutivo**

Las caídas en el adulto mayor representan un problema de salud pública por su elevada frecuencia y sus consecuencias en la funcionalidad, la autonomía y la mortalidad. En este contexto, la investigación tuvo como propósito analizar el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años en la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH). Se desarrolló un estudio cuantitativo, de alcance explicativo, con diseño cuasiexperimental y medición longitudinal pretest–postest. La muestra estuvo conformada por 28 adultos mayores que cumplían criterios de inclusión específicos. La intervención consistió en un protocolo de 16 sesiones de estimulación auditiva rítmica durante ocho semanas, con ejercicios progresivos en sedestación, bipedestación y marcha guiada por metrónomo. La velocidad de la marcha y el riesgo de caída se evaluaron mediante el test Timed Up and Go (TUG) antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una disminución significativa del tiempo en el TUG y un cambio en la clasificación del riesgo, con desaparición de los casos de alto riesgo y aumento de los participantes en categoría normal. La prueba de Wilcoxon evidenció diferencias estadísticamente significativas entre pretest y postest, lo que permite concluir que la estimulación auditiva rítmica mejora la velocidad de la marcha y disminuye el riesgo de caídas en los adultos mayores de ASODICH.

*Palabras clave:* Estimulación Auditiva Rítmica; Marcha; Riesgo de Caídas; Adulto Mayor; Timed Up and Go.

**Abstract**

Falls in older adults are a major public health problem due to their high frequency and their impact on functional capacity, autonomy, and mortality. In this context, the aim of the present study was to analyze the effect of rhythmic auditory stimulation on gait speed and fall risk in older adults aged 65 to 75 years from the Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH), Ecuador. A quantitative, explanatory study with a quasi-experimental, longitudinal pretest–posttest design was conducted. The sample consisted of 28 older adults who met specific inclusion criteria. The intervention consisted of a protocol of 16 rhythmic auditory stimulation sessions over eight weeks, with progressive exercises in sitting, standing, and walking, guided by a metronome. Gait speed and fall risk were assessed using the Timed Up and Go test before and after the intervention. Results showed a significant reduction in Timed Up and Go time and a change in fall-risk categories, with the disappearance of high-risk cases and an increase in participants classified as normal risk. The Wilcoxon signed-rank test revealed statistically significant differences between pretest and posttest, leading to the conclusion that rhythmic auditory stimulation improves gait speed and reduces fall risk in older adults at ASODICH.

*Keywords:* Rhythmic Auditory Stimulation; Gait; Fall Risk; Older Adults; Timed Up and Go.

## Introducción

Las caídas en el adulto mayor son un grave problema de salud pública de gran relevancia, esto puede ocasionar discapacidad, pérdida de autonomía e incluso incrementar el riesgo de mortalidad. Se estima que una de cada tres personas mayores de 65 años sufre al menos una caída anual, este riesgo se ve incrementado por la presencia de enfermedades crónicas y alteraciones del equilibrio. En Ecuador, el progresivo envejecimiento poblacional exige estrategias preventivas que fortalezcan la independencia funcional y la calidad de vida, aunque esta etapa se caracteriza por la disminución de masa muscular y lentitud motora, el enfoque de envejecimiento activo de la OMS sostiene que la movilidad puede mantenerse con intervenciones adecuadas.

La marcha autónoma es clave para la independencia; sin embargo, la reducción en la longitud del paso, el aumento del tiempo de doble apoyo y la inestabilidad incrementan el riesgo de caídas, influido por factores intrínsecos y por entornos inseguros. En este contexto, la estimulación auditiva rítmica (EAR) surge como alternativa terapéutica en neurorrehabilitación, esta técnica utiliza pulsos sonoros tipo metrónomo para sincronizar el movimiento corporal mediante acoplamiento auditivo-motor (*entrainment*), evidenciándose mejoras en cadencia, estabilidad y longitud del paso.

Para evaluar la eficacia de estas intervenciones, el test Timed Up and Go (TUG) es un instrumento clínico confiable, donde mayores tiempos de ejecución reflejan mayor fragilidad. La Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH) brinda atención integral a los adultos mayores, constituyendo un escenario adecuado para aplicar la EAR como complemento de la fisioterapia. Este estudio cuasiexperimental analizará el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la

velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años en ASODICH mediante mediciones pretest y postest con el TUG.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

El envejecimiento poblacional es uno de los fenómenos demográficos más relevantes a nivel mundial, se asocia con un aumento de enfermedades crónicas, discapacidad y dependencia funcional en las personas mayores (Salari et al., 2022; Wang et al., 2025). La evidencia reciente señala que la velocidad de la marcha es un predictor clínico relevante del estado funcional, debido a que su disminución se asocia significativamente con un mayor riesgo de caídas (Adam et al., 2023). En este grupo etario, las caídas se consideran la segunda causa principal de muerte a nivel global, ya que se calcula que cada año ocurren aproximadamente 424.000 muertes por lesiones afectando la movilidad articular contribuyendo de una manera paulatina la pérdida de fuerza muscular, este fenómeno biológico, incrementa la vulnerabilidad frente a enfermedades agudas y eleva el riesgo de sufrir caídas, discapacidades, dependencia institucional e incluso la muerte (Chalaptud & Tobar, 2023; British Geriatrics Society, 2022; World Health Organization, 2021). La OMS estima que alrededor del 30% de las personas de 65 años o más sufren al menos una caída al año, proporción que se incrementa en mayores de 75 años (Salari et al., 2022; WHO, 2021).

En el plano regional, América Latina atraviesa una rápida transición demográfica en un contexto de desigualdad social y sistemas sanitarios con recursos limitados, lo que agrava el impacto de las caídas en la población mayor (Guzmán & Huenchuan, 2020). En países andinos de ingresos medios, un porcentaje considerable de adultos mayores que viven en la comunidad experimenta al menos una caída anual y una proporción significativa requiere atención médica o rehabilitación posterior, aumentando la carga sobre sistemas de salud ya sobrecargados por otras condiciones crónicas (Guzmán & Huenchuan, 2020; Santos et al., 2023; Wang et al., 2025). La

combinación de factores de riesgos intrínsecos (fragilidad, multimorbilidad, deterioro de la marcha) y entornos poco adaptados favorece la recurrencia de caídas y limita un envejecimiento realmente activo (British Geriatrics Society, 2022; Santos et al., 2023).

En Ecuador, las caídas se encuentran entre las principales causas de consulta de emergencia y hospitalización en personas mayores, por otra parte, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, en la ciudad de Quito, 448 adultos mayores presentaron fracturas de fémur como consecuencia de caídas, evidenciando la magnitud de este evento en el contexto local, además se estima que 8 de cada 10 adultos mayores en el país no realizan actividad física, lo que contribuye al deterioro funcional progresivo revelan que aproximadamente un tercio de los adultos mayores, reflejan una disminución de la velocidad de la marcha (Chávez Velásquez et al., 2023). No obstante, estudios locales señalan una alta prevalencia de riesgo de caídas y una estrecha relación entre fragilidad, multimorbilidad y deterioro de la marcha, en un contexto de servicios de rehabilitación con recursos limitados y escasa implementación de programas específicos de prevención (Espinoza, 2021).

Debido a esta problemática, surge la necesidad apremiante de implementar intervenciones terapéuticas dirigidas a optimizar el control motor de manera temprana, especialmente en el grupo etario de 65 a 75 años (Sherrington et al., 2019).

Frente a este escenario, la estimulación auditiva rítmica (rhythmic auditory stimulation, RAS) ha mostrado ser una herramienta eficaz para mejorar parámetros de la marcha y del equilibrio en adultos mayores, al sincronizar el movimiento con señales auditivas externas regulares (Ghai et al., 2018; Igusa et al., 2023).

## **1.2. Formulación del Problema**

### **Pregunta**

¿Cuál es el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en los adultos mayores de 65 a 75 años de ASODICH?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años de la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH).

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en los adultos mayores de ASODICH por medio del test Timed Up and Go.
- Adaptar un protocolo de estimulación auditiva rítmica para su posterior aplicación en los adultos mayores de ASODICH.
- Reevaluar la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en los adultos mayores de 65 a 75 años.
- Establecer los resultados por medio de una comparación antes y después de la intervención en la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en los adultos mayores de ASODICH.

#### **1.4. Justificación de la Investigación**

La estimulación auditiva rítmica (EAR) contribuyen en mejorar sustancialmente los parámetros espaciotemporales de la marcha como la velocidad, la longitud del paso y la cadencia, estudios recientes han demostrado efectos positivos en la mejora de la marcha y el equilibrio disminuyendo de forma efectiva la tasa de caídas en la población geriátrica (Dalla Bella et al., 2017).

La importancia de mejorar el equilibrio y la marcha es significativa, puesto que al implementar la estimulación auditiva rítmica (EAR) es capaz de reducir este problema prioritario de salud pública y promover una marcha más eficiente.

Los beneficiarios directos de la investigación son los adultos mayores de 65 a 75 años de la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH), quienes optimizarán su autonomía y seguridad en las actividades de la vida diaria mediante este abordaje terapéutico. De manera indirecta, se favorecerá al equipo de profesionales en terapia física de la institución, al dotarlos de una herramienta clínica adicional basada en la evidencia (Sherrington et al., 2019).

En cuanto a la viabilidad y la factibilidad, el protocolo de EAR si es realizable dentro de ASODICH, es completamente aplicable ya que requiere poco tiempo y no necesita un equipamiento complejo y puede desarrollarse en espacios amplios.

En el aporte teórico, cabe recalcar que contribuye a optimizar la comprensión sobre los efectos de la EAR en el equilibrio y la marcha. Asimismo, en el contexto metodológico proporciona un protocolo estructurado y replicable que puede ser adaptado por otros centros de terapia física con el objetivo de mejorar el equilibrio y la marcha. Desde la perspectiva en el ámbito práctico cabe mencionar que es una herramienta eficaz y accesible que mejora la velocidad de la marcha y previene el riesgo de caídas.

Más allá de los indicadores técnicos, esta investigación responde a la necesidad urgente de mitigar el impacto humano y social de las caídas, que fracturan no solo la salud física, sino la autonomía de nuestros adultos mayores. Al integrar la neurociencia rítmica con la práctica clínica, este estudio se posiciona como un catalizador de cambio para la seguridad funcional en ASODICH.

### **1.5. Limitaciones**

Durante la fase inicial, se identificó una barrera en la sincronización rítmico-motora, puesto que los participantes presentaron dificultades para coordinar sus movimientos con el pulso del metrónomo. Para mitigar este inconveniente, se realizó una simplificación pedagógica de las instrucciones, empleando un lenguaje claro y directo que facilitó la asimilación del protocolo y garantizó la validez en la ejecución de los ejercicios.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Con respecto a las variables centrales del estudio, Igusa et al. (2024) realizaron una investigación titulada “Effects of rhythmic auditory stimulation on gait speed in older adult inpatients in a convalescent rehabilitation ward: A pilot randomized controlled trial”, cuyo objetivo fue evaluar el impacto del entrenamiento de la marcha con estimulación auditiva rítmica (EAR) sobre la velocidad de la marcha en adultos mayores hospitalizados en una sala de rehabilitación de convalecencia. Se trató de un ensayo piloto, aleatorizado, con grupos paralelos, en el que participaron 30 personas mayores, asignadas a un grupo experimental (EAR) y a un grupo control con entrenamiento de marcha convencional. La intervención se aplicó durante tres semanas consecutivas, cinco días a la semana, con sesiones de 30 minutos, y la velocidad de la marcha se valoró mediante la prueba de marcha de 10 metros (10mWT). Los resultados mostraron una mejora significativa en la velocidad de la marcha en el grupo que recibió estimulación auditiva rítmica, con un tamaño del efecto elevado, lo que respalda la efectividad de la EAR como estrategia de rehabilitación motora en adultos mayores institucionalizados.

Este antecedente aporta una base teórica para el estudio, al demostrar que la EAR puede modificar de manera favorable la velocidad de la marcha, indicador clave en la valoración del riesgo de caídas.

En cuanto a la aplicabilidad de la prueba Timed Up and Go (TUG), (Zambrano et al., 2023)) desarrollaron un estudio sobre estrategias de estimulación auditiva rítmica y su efecto en el equilibrio de adultos mayores de zonas rurales. Se aplicó un diseño observacional con intervención y seguimiento longitudinal a 20 adultos mayores, quienes participaron en un programa de EAR de ocho semanas, con dos sesiones

semanales de 30 minutos, utilizando metrónomo y palos percutores. Para valorar el equilibrio se emplearon la Escala de Berg y el test TUG, antes y después de la intervención, encontrándose mejoras significativas en los parámetros de equilibrio tras el programa.

Este antecedente aporta un sustento metodológico debido a que emplea el test Timed Up and Go (TUG), instrumento que también será utilizado en este estudio para valorar el riesgo de caídas, puesto que brinda confiabilidad.

Por su parte, Pillar et al. (2024) desarrollaron un estudio de tipo cuantitativo, de diseño no experimental, orientado a sintetizar la evidencia sobre intervenciones de prevención de caídas en adultos mayores que viven en la comunidad y a formular recomendaciones del grupo de trabajo canadiense en atención preventiva. Incluyeron 290 estudios, de los cuales 219 fueron ensayos clínicos aleatorizados con 167.864 participantes de 65 años o más, centrados en intervenciones no farmacológicas (ejercicio supervisado de equilibrio y resistencia, programas de fuerza y Tai Chi grupal). medición de utilidades con EQ-5D, encontraron que los programas de ejercicio supervisado de larga duración ( $\geq 3$  meses) presentan evidencia sólida de efectividad en la reducción de caídas en poblaciones de alto riesgo.

Este estudio nos ofrece un aporte teórico pues valida el uso de estrategias activas, prolongadas y específicas para mejorar la estabilidad y prevenir caídas en adultos mayores, a partir de intervenciones basadas en ejercicios supervisados y proporciona un marco confiable para sustentar la incorporación de la estimulación auditiva rítmica, al tratarse de una intervención que incide en la marcha y el control postural.

En un estudio sobre la influencia de la estimulación auditiva en la variabilidad corporal total de adultos mayores sanos durante la marcha, Mínimo et al. (2024) se

propusieron evaluar la variabilidad del movimiento en adultos mayores expuestos a diferentes frecuencias de estimulación auditiva rítmica. Se trató de un diseño experimental intra-sujeto, en el que los participantes fueron sometidos a tres condiciones de EAR: 90%, 100% y 110% de su cadencia media individual. Para el análisis del patrón de movimiento se utilizó un enfoque sistémico basado en teoría de redes, construyendo matrices de conectividad entre nodos corporales a partir de la covarianza estandarizada de las aceleraciones y empleando la métrica de Puntuaciones de Similitud (Puntuación S) para cuantificar la repetibilidad del patrón de marcha. Los resultados mostraron que las condiciones al 90% y 100% de la cadencia individual mejoraron significativamente la Puntuación S en comparación con la línea base, indicando una mayor repetibilidad y organización del patrón de marcha.

Este antecedente aporta sustento teórico a la investigación, ya que evidencia los efectos positivos de la estimulación auditiva rítmica sobre la organización del patrón de marcha en adultos mayores. Asimismo, brinda orientación sobre los rangos de frecuencia más adecuados al momento de establecer protocolos de intervención, aspecto útil para el desarrollo de nuestro estudio.

Bajo un diseño cuasiexperimental, Zavala et al. (2021) realizaron el estudio “Estimulación auditiva rítmica en la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en adultos mayores”, cuyo objetivo fue mejorar la calidad de la marcha mediante un programa de ejercicios terapéuticos acompañado de musicoterapia neurológica. La muestra estuvo conformada por 25 adultos mayores intervenidos durante 12 semanas, con sesiones de 45 minutos entre 3 y 4 veces por semana, que incluían ejercicios en sedestación y bipedestación con estímulos auditivos rítmicos. Se utilizaron las pruebas Up and Go y Mini-BESTest para evaluar los efectos antes y después del programa,

observándose mejoras significativas en la coordinación, la velocidad y la amplitud del paso en comparación con la línea basal.

Este antecedente ofrece fundamento metodológico debido a que describe un protocolo de estimulación auditiva rítmica desarrollado durante 12 semanas, con evaluaciones iniciales y finales, además evidencia que una intervención estructurada puede generar mejoras en la velocidad de la marcha y disminuir el riesgo de caídas en adultos mayores.

En consonancia con lo anterior, Moscoso et al. (2024) llevaron a cabo el estudio “Estimulación auditiva: Efectos sobre el equilibrio en el adulto mayor”, con enfoque analítico y mixto, en 20 adultos mayores de 65 a 90 años. Aplicaron una intervención con estimulación auditiva rítmica y evaluaron el riesgo de caídas mediante el Timed Up and Go en un diseño pre–post. Se observó una mejora significativa en el riesgo de caídas, así como en el equilibrio, la marcha y la calidad de vida de los participantes, concluyendo que la EAR es eficaz como herramienta terapéutica en esta población.

Este antecedente respalda la investigación al evidenciar efectos favorables de la estimulación auditiva rítmica sobre el riesgo de caídas y la marcha, del mismo modo, incorpora el test Timed Up and Go (TUG), instrumento considerado en este estudio, lo que refuerza la viabilidad de aplicar un protocolo similar en la población de ASODICH.

Ma et al. (2023) llevaron un estudio titulado “The effect of rhythmic movement on physical and cognitive functions in cognitively healthy older adults”, con el objetivo de explorar los efectos de intervenciones basadas en movimiento rítmico sobre la función física y cognitiva en adultos mayores sin deterioro cognitivo ni enfermedades neurológicas. Incluyeron 44 ensayos controlados aleatorizados con un total de 2.752 participantes de 20 países, considerando intervenciones como ejercicios rítmicos y actividades físicas con música. Los resultados mostraron que el movimiento rítmico se

asocia con mejoras significativas en movilidad, fuerza muscular, equilibrio, resistencia cardiorrespiratoria, flexibilidad, función cognitiva global y calidad de vida, en comparación con grupos sin ejercicio; no se observó un efecto claro sobre la función ejecutiva.

Este antecedente brinda sustento teórico y respalda la hipótesis de que las intervenciones rítmicas, incluida la estimulación auditiva, pueden mejorar la velocidad de la marcha y contribuir a la reducción del riesgo de caídas, al fortalecer capacidades físicas y cognitivas relevantes.

Larson et al. (2023) desarrollaron un estudio pre–post de un solo grupo sobre entrenamiento de la marcha con cadencia variable mediante estimulación auditiva rítmica integrada en la música preferida de mujeres adultas mayores. El objetivo fue determinar si, después de siete semanas de entrenamiento con EAR, las cadencias reales se ajustaban a las cadencias objetivo y si se producían cambios en distancia recorrida, velocidad, duración de la marcha, equilibrio, cadencia máxima, disfrute y parámetros espaciotemporales. El estudio incluyó 14 mujeres con edad promedio de  $72,6 \pm 4,4$  años, que participaron en 14 sesiones con cadencias progresivamente variables. Los resultados indicaron que 11 participantes lograron caminar más rápido (3,8 pasos/min por encima de la cadencia objetivo reducida en un 10%) y adaptarse a las cadencias propuestas, observándose mejoras significativas en distancia de caminata, velocidad y cadencia máxima ( $p < 0,005$ ), además de altos niveles de disfrute reportados.

Este antecedente aporta sustento teórico a la investigación, al evidenciar que la estimulación auditiva rítmica mejora parámetros de la marcha y presenta una alta aceptación en adultos mayores.

Finalmente, Minino et al. (2021) realizaron un estudio piloto titulado “The effects of different frequencies of rhythmic acoustic stimulation on gait stability in

healthy elderly individuals”, cuyo objetivo fue analizar el efecto de distintas configuraciones de estimulación acústica rítmica sobre la marcha y la estabilidad en adultos mayores sanos. El estudio incluyó 22 personas mayores reclutadas de un centro de día, de las cuales 13 completaron el protocolo. Los resultados mostraron que las frecuencias moderadamente ajustadas a la cadencia individual mejoraban la estabilidad de la marcha, mientras que las frecuencias fijas podían no ser efectivas o incluso afectar negativamente la estabilidad.

Este aporte teórico resulta relevante para el diseño de la investigación, pues destaca la importancia de individualizar la frecuencia de la estimulación auditiva rítmica para maximizar sus beneficios sobre la marcha y el equilibrio en adultos mayores.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Adulto mayor**

La OMS, conceptúa al adulto mayor a una persona que ya sobrepasa a lo largo de su vida los 60 a 65 años de edad, dependientemente según las diferencias de cada país, el adulto mayor se caracteriza específicamente por los diferentes cambios que se dan a nivel fisiológicos, sociales entre otros, que son auténticos del envejecimiento, que con llevan a un mayor índice de enfermedades crónicas, así como la pérdida funcional y la necesidad de volverse dependientes (Organización Mundial de la Salud, 2022).

En Ecuador, la Constitución y la Ley Orgánica de las Personas Adultas Mayores establecen que se considera adulto mayor a toda persona que ha cumplido 65 años, criterio usado para el reconocimiento de derechos, prestaciones y programas dirigidos a este grupo poblacional (República del Ecuador, 2019).

Desde una perspectiva biológica y funcional, el envejecimiento es un proceso gradual, heterogéneo e inevitable, asociado a la acumulación de daños celulares y moleculares que disminuyen la reserva fisiológica, con impacto en la fuerza muscular,

la resistencia, el equilibrio, la velocidad de la marcha y las funciones cognitivas, incrementando el riesgo de enfermedades crónicas, discapacidad y dependencia (Organización Mundial de la Salud, 2020). No obstante, la OMS plantea los conceptos de envejecimiento saludable y envejecimiento activo, destacando que, mediante oportunidades adecuadas de salud, participación y seguridad, el adulto mayor puede mantener funcionalidad, calidad de vida y roles significativos en su entorno, lo que hace prioritaria la preservación de la marcha y la prevención de caídas, especialmente en grupos de 65 a 75 años en los que aún es posible intervenir sobre la función motora para sostener la autonomía (Cárdenas et al., 2021).

#### **2.2.1.1. Envejecimiento fisiológico y funcional**

El envejecimiento fisiológico se caracteriza por ser un proceso biológico natural que comienza al nacer, manifestándose como un fenómeno multifacético, influenciado por una interacción dinámica de factores biológicos, sociales y psicológicos (Gianfredi et al., 2025).

Estas modificaciones se expresan en menor velocidad de la marcha, más tiempo de reacción, deterioro del equilibrio y mayor variabilidad del movimiento, aumentando el riesgo de caídas y dependencia; no obstante, la OMS señala que la trayectoria funcional puede modificarse mediante actividad física, acceso a servicios de salud, apoyo social e intervenciones preventivas y de rehabilitación como programas de ejercicio terapéutico y estimulación auditiva rítmica, que contribuyen a mantener movilidad, fuerza, equilibrio y favorecen un envejecimiento más saludable en adultos mayores de 65 a 75 años (Organización Mundial de la Salud, 2020).

#### **2.2.2. Marcha**

##### **2.2.2.1. ¿Qué es la velocidad de la marcha?**

Es la capacidad que tiene una persona para desplazarse de un lugar a otro en un tiempo determinado, mediante una secuencia coordinada y continua de movimientos al caminar, este parámetro refleja el estado funcional del individuo, ya que involucra la integración del equilibrio, la fuerza muscular, la coordinación y el control postural, en adultos mayores, la velocidad de la marcha es considerada un indicador importante de movilidad e independencia funcional, debido a que una disminución en esta puede relacionarse con mayor riesgo de caídas y limitaciones en las actividades de la vida diaria (Dedieu, 2020).

#### **2.2.2.2. Características biomecánicas de la marcha**

Las características biomecánicas de la marcha corresponden a un patrón de locomoción cíclico y alternante en posición bípeda, mediante el cual el cuerpo se desplaza de forma coordinada y eficiente. Este proceso comprende una fase de apoyo, donde el pie mantiene contacto con el suelo y soporta el peso corporal, y una fase de balanceo, en la que el miembro inferior avanza para iniciar un nuevo paso. La marcha normal depende de parámetros espaciotemporales como velocidad, cadencia, longitud del paso y tiempo de apoyo, coordinados mediante la acción conjunta de cadera, rodilla y tobillo para mantener estabilidad y equilibrio durante el desplazamiento (Hausdorff, 2018).

En el adulto mayor, las alteraciones biomecánicas relacionadas con debilidad muscular, deterioro del equilibrio y disminución del control postural pueden generar reducción de la velocidad de la marcha, aumento del doble apoyo y mayor riesgo de caídas, afectando la movilidad funcional y la independencia (Dedieu, 2020).

#### **2.2.2.3. Factores que afectan la velocidad de la marcha**

La velocidad de la marcha en el adulto mayor se encuentra influenciada por diversos factores intrínsecos y extrínsecos que afectan la movilidad y el desempeño funcional. Entre los factores intrínsecos destacan la sarcopenia, debilidad muscular,

enfermedades neurológicas, artropatías, enfermedades crónicas y polifarmacia, las cuales alteran la fuerza muscular, la coordinación, el equilibrio y el control postural, provocando pasos más cortos, mayor tiempo de doble apoyo y disminución de la velocidad al caminar (Carrillo & Peña, 2023).

Por otra parte, los factores extrínsecos incluyen superficies irregulares o resbaladizas, mala iluminación, ausencia de apoyos y el uso inadecuado de dispositivos de ayuda, condiciones que obligan al adulto mayor a adoptar una marcha más lenta y cautelosa. Estas alteraciones afectan la movilidad funcional y aumentan las limitaciones en las actividades de la vida diaria (González-Robledo et al., 2021).

### **2.2.3. Caídas en el adulto mayor**

Las caídas representan un evento crítico en la vida de las personas mayores, definiéndose como la pérdida involuntaria del equilibrio que resulta en un descenso al suelo o a un nivel inferior, este fenómeno no solo es común, sino que también puede ser devastador, ya que las caídas son una de las principales causas de lesiones y complicaciones en esta población, la prevalencia de caídas en adultos mayores es alarmante, y se estima que un porcentaje significativo de ellos experimentará al menos una caída al año, lo que puede llevar a un deterioro en la velocidad de la marcha y a un aumento en la dependencia (Stefanacci & Wilkinson, 2023).

#### **2.2.3.1. Definición y consecuencias**

La Organización Mundial de la Salud define la caída como un evento involuntario que provoca que la persona termine en el suelo u otra superficie a un nivel inferior, sin mediar intención ni factores externos de alta energía, lo que en el adulto mayor suele implicar una pérdida súbita del equilibrio y del control postural asociada a debilidad muscular, deterioro del equilibrio, déficits sensoriales y condiciones ambientales que superan su capacidad de respuesta (Suárez-Landazábal & Parody-

Muñoz, 2022). Las caídas en adultos mayores representan un problema de salud pública debido a que pueden producir lesiones como fracturas, traumatismos y lesiones craneales que requieren atención médica y rehabilitación, más allá del daño físico, también generan repercusiones psicológicas como el miedo a volver a caer, lo que lleva a una reducción de la actividad física, esta inactividad favorece la pérdida progresiva de la funcionalidad, afectando la velocidad de la marcha y la independencia en las actividades diarias (Lage et al., 2022).

#### **2.2.4. Estimulación auditiva rítmica**

La estimulación auditiva rítmica, también conocida como *rhythmic auditory stimulation* (RAS), es una técnica de neurorrehabilitación que utiliza estímulos auditivos periódicos generalmente a través de un metrónomo o música estructurada para sincronizar el movimiento con un ritmo externo y así mejorar el control motor, especialmente durante la marcha (Braun Janzen et al., 2022). Esta técnica se basa en el principio de que el sistema auditivo posee una alta capacidad para detectar y predecir patrones temporales, lo que permite que los centros motores del cerebro ajusten la cadencia y la organización temporal del movimiento en función del estímulo rítmico percibido (Thaut & Rice, 2016). De este modo, la RAS actúa como una señal externa que facilita la iniciación y mantenimiento de un patrón de marcha más estable, regular y eficiente en personas con alteraciones del movimiento, incluyendo adultos mayores.

#### **2.2.5. Mecanismo fisiológico**

Desde una perspectiva neurofisiológica, la estimulación auditiva rítmica se basa en el acoplamiento entre los sistemas auditivo y motor, así como en el fenómeno de *entrainment* o sincronización rítmica, en el cerebro del adulto mayor, la corteza auditiva detecta, procesa el ritmo del sonido y lo transforma en una señal temporal constante que se transmite hacia redes motoras, posteriormente, se activa una red auditivo motora

conformada por la corteza premotora, la corteza motora suplementaria, los ganglios basales y el cerebelo, donde el cerebro sincroniza la planificación del movimiento con el ritmo externo, ajustando la temporalidad de cada paso al estímulo sonoro. En este contexto, debido a la disminución de la automatización de la marcha propia del envejecimiento, esta señal auditiva externa actúa como un sustituto parcial del control interno del ritmo, permitiendo una organización más estable y eficiente del patrón de marcha. (Braun Janzen et al., 2022) En adultos mayores, se ha observado que el uso de señales auditivas rítmicas puede mejorar parámetros espaciotemporales de la marcha, como la velocidad, la longitud del paso y la cadencia, además de reducir la variabilidad del patrón de marcha y favorecer un mejor control postural (Hausdorff, 2018; Moscoso et al., 2024). Estas características hacen de la estimulación auditiva rítmica una estrategia no invasiva, de bajo costo y fácilmente aplicable en el contexto de la fisioterapia, con potencial para contribuir a la prevención de caídas y a la mejora de la funcionalidad en adultos mayores de 65 a 75 años.

#### **2.2.5.1. Mecanismos de acoplamiento auditivo-motor y “entrainment”**

Los efectos de la estimulación auditiva rítmica sobre la marcha se explican por los mecanismos de acoplamiento auditivo-motor y el fenómeno de “entrainment” o arrastre rítmico, mediante los cuales el sistema nervioso vincula de forma automática los ritmos percibidos con la planificación y ejecución del movimiento, de modo que la cadencia y organización temporal de la marcha se ajustan al pulso sonoro externo gracias a la activación coordinada de corteza auditiva, corteza motora, ganglios basales y cerebelo (Braun Janzen et al., 2022). En adultos mayores, este arrastre rítmico permite que un estímulo auditivo regular actúe como referencia temporal que compensa déficits en la generación interna del ritmo, favoreciendo un patrón de marcha más constante y predecible, con menor variabilidad entre pasos, mayor longitud del paso, incremento de

la velocidad y mejor organización del control postural, lo que respalda el uso de la estimulación auditiva rítmica como herramienta terapéutica para optimizar la marcha y reducir el riesgo de caídas (Braun Janzen et al., 2022).

#### **2.2.5.2. Beneficios sobre la marcha, el equilibrio y la cognición**

La estimulación auditiva rítmica ha demostrado efectos favorables sobre la marcha en adultos mayores, al incrementar la velocidad de desplazamiento, la longitud del paso y la cadencia, y reducir la variabilidad entre pasos, configurando un patrón más regular y eficiente, lo cual es clínicamente relevante porque la velocidad de la marcha es un indicador sensible de capacidad funcional, riesgo de fragilidad y caídas (Braun Janzen et al., 2022). Además, las señales rítmicas mejoran el equilibrio y el control postural al ofrecer una referencia temporal externa que facilita la coordinación de los movimientos y la organización del centro de masa, disminuyendo el riesgo de caídas y mejorando el rendimiento en pruebas como el Timed Up and Go; simultáneamente, las tareas de ritmo y movimiento se asocian con beneficios cognitivos en atención, función ejecutiva y memoria de trabajo, ya que exigen mantener la concentración en el estímulo, anticipación del pulso y sincronización motora, lo que contribuye a una mayor autonomía, calidad de vida y respalda la inclusión de la estimulación auditiva rítmica en programas integrales de movilidad y envejecimiento activo en personas de 65 a 75 años (Braun Janzen et al., 2022).

#### **2.2.6. Test Timed Up and Go**

El test Timed Up and Go (TUG) es una prueba funcional ampliamente utilizada para evaluar la movilidad, el equilibrio dinámico y el riesgo de caída en adultos mayores (Monzón, 2022). Consiste en registrar el tiempo que tarda la persona en levantarse de una silla con respaldo estándar, caminar tres metros, girar, regresar al punto de partida y volver a sentarse, bajo condiciones habituales de marcha; el resultado

se expresa en segundos y permite obtener una medida sencilla y objetiva del desempeño motor en una tarea cotidiana (Monzón, 2022).

Diversos estudios han mostrado que tiempos más prolongados en el TUG se asocian con mayor riesgo de caídas, menor velocidad de marcha y mayor grado de dependencia en actividades básicas de la vida diaria, por lo que se han propuesto puntos de corte orientativos para la estratificación del riesgo: valores menores de 10 segundos suelen considerarse normales en adultos mayores funcionalmente independientes, tiempos entre 10 y 20 segundos se relacionan con un riesgo moderado de caída, y tiempos superiores a 20 segundos se asocian con un riesgo elevado y con limitaciones significativas en la movilidad (Ugarte & Vargas, 2021). Además, el TUG presenta buena confiabilidad test–retest y sensibilidad al cambio, lo que lo convierte en una herramienta adecuada para evaluar el impacto de intervenciones terapéuticas, como los programas de estimulación auditiva rítmica, sobre la movilidad funcional y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años (Ugarte & Vargas, 2021).

### 2.3. Definición de términos

**Actividad neuronal:** Proceso mediante el cual las neuronas transmiten señales eléctricas y químicas entre sí a través de sinapsis, permitiendo la comunicación dentro de las redes cerebrales y el control de funciones motoras y cognitivas (Kober et al., 2022).

**Alteraciones cognitivas:** Disminución de funciones como la memoria, la atención, el razonamiento y la capacidad para resolver problemas, lo que puede afectar la autonomía y la posibilidad de llevar una vida independiente (García & Comesaña, 2021).

**Cadencia de la marcha:** Número de pasos que una persona realiza por minuto durante la marcha; es un parámetro espaciotemporal relacionado con la velocidad de desplazamiento y la estabilidad del patrón de marcha (Dedieu, 2020).

**Caída:** Evento involuntario que provoca que la persona termine en el suelo u otra superficie situada a un nivel inferior, sin que ello sea consecuencia de una acción intencional ni de un factor externo de alta energía (Organización Mundial de la Salud, 2008).

**Densidad ósea:** Cantidad de minerales, principalmente calcio y fósforo, presente en la estructura ósea (Hernández et al., 2023).

**Envejecimiento activo:** Proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen, promoviendo la autonomía y la funcionalidad del adulto mayor (Organización Mundial de la Salud, 2002).

**Equilibrio:** Capacidad del sistema neuromuscular para mantener el centro de masa dentro de la base de sustentación, tanto en condiciones estáticas como durante el movimiento, evitando caídas (Pinardi et al., 2023).

**Estimulación auditiva rítmica (EAR/RAS):** Técnica de neurorehabilitación que utiliza estímulos auditivos periódicos, como pulsos de metrónomo o música rítmica, para sincronizar la marcha y otros movimientos con un ritmo externo, mejorando parámetros como la velocidad, la cadencia y la estabilidad (Braun Janzen et al., 2022).

**Función Motora:** Capacidad de generar, coordinar y controlar movimientos voluntarios y posturas de manera hábil y eficaz, integrando la acción de los sistemas neurológico y musculoesquelético (Hallemans et al., 2020).

**Gasto Energético:** Energía que el organismo requiere para mantener las funciones metabólicas básicas en reposo y para realizar actividades físicas (Londoño-Londoño et al., 2024).

**Marcha:** Patrón de locomoción bípeda, cíclico y alternante, mediante el cual la persona se desplaza de un lugar a otro a través de una secuencia repetitiva de movimientos de los miembros inferiores (Dedieu, 2020).

**Metrónomo:** Dispositivo que emite pulsos sonoros regulares a una frecuencia determinada (pulsos por minuto), utilizado para proporcionar una señal rítmica externa que facilita la sincronización del movimiento (Larson et al., 2024).

**Molécula biológica:** Compuesto químico, como proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos, esencial para los procesos metabólicos y las funciones vitales de los seres vivos (Hernández-Vicente, 2022).

**Riesgo de caída:** Probabilidad de que una persona experimente una caída en un período determinado, en función de factores intrínsecos y extrínsecos (Leitón-Espinoza et al., 2022).

**Timed Up and Go (TUG):** Prueba funcional que mide, en segundos, el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar, regresar y

sentarse nuevamente; se utiliza para evaluar la movilidad y estimar el riesgo de caída en adultos mayores (Monzón, 2022; Ugarte & Vargas, 2021).

**Velocidad de la marcha:** Distancia recorrida por unidad de tiempo durante la marcha (Hausdorff, 2018).

## **2.4. Sistema de Hipótesis**

### **Hipótesis Investigativa (Hi)**

Hi: La estimulación auditiva rítmica mejora la velocidad de la marcha y el riesgo de caída.

### **Hipótesis Nula (Ho)**

Ho: La estimulación auditiva rítmica no mejora la velocidad de la marcha y el riesgo de caída.

## **2.5. Sistemas de variables**

### **Variables Dependiente**

Velocidad de la marcha y riesgo de caída en adultos mayores

### **Variable Independiente**

Estimulación Auditiva Rítmica

### 2.5.1. Operacionalización de variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de variables: estimulación auditiva rítmica, velocidad de la marcha y riesgo de caída en adultos mayores*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>V.I. Estimulación auditiva rítmica</b>	Técnica de neurorrehabilitación que utiliza estímulos auditivos periódicos para sincronizar el movimiento con un ritmo externo, generando cambios en el control motor (Braun Janzen et al., 2022; Thaut & Rice, 2016).	Aplicación de un protocolo de ejercicios terapéuticos guiados por metrónomo en adultos mayores de 65–75 años de ASODICH, durante 8 semanas.	Parámetros de la estimulación	Frecuencia del metrónomo (BPM)	Cuantitativa continua
				25 BPM	
				30BPM	
				35BPM	
				45BPM	
				Duración de cada sesión (minutos) 20, 24 y 10 minutos	Cuantitativa continua
				Número total de sesiones 8 semanas	Cuantitativa discreta
<b>V.D. Velocidad de la marcha</b>	Rapidez con la que una persona camina en condiciones habituales (Braun Janzen et al., 2022; Dedieu, 2020).	Tiempo, en segundos, que tarda el adulto mayor en completar el test Timed Up and Go (TUG) antes y después de la intervención.	Rendimiento en TUG	Tiempo TUG (segundos)	Cuantitativa continua

			Normal riesgo moderado riesgo elevado	< 10 s 10–20 s > 20 s	Cualitativa ordinal
<b>V.D. Riesgo de caída</b>	Probabilidad de que una persona experimente una caída, según su desempeño funcional y factores de riesgo (Leitón-Espinoza et al., 2022; Ahn et al., 2023).	Nivel de riesgo de caída determinado a partir del puntaje obtenido en el test TUG antes y después de la intervención.	riesgo leve riesgo moderado riesgo elevado	< 10 s 10–20 s > 20 s	Cualitativa ordinal

**Nota.** V.I. = Variable independiente; V.D. = Variable dependiente; BPM = pulsaciones por minuto; TUG = *Timed Up and Go*. Elaboración propia con base en Braun Janzen et al. (2022); Thaut y Rice (2016); Dedieu (2020); Monzón (2022); Ugarte y Vargas (2021); Leitón Espinoza et al. (2022); Ahn et al. (2023). La medición del TUG se expresa en segundos y permite clasificar el riesgo funcional en categorías ordinales según puntos de corte establecidos en la literatura.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Nivel de investigación**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que se orienta a medir de manera objetiva el efecto de una intervención específica sobre variables previamente definidas, en este caso la velocidad de la marcha y el riesgo de caída en adultos mayores de 65 a 75 años (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este enfoque permite trabajar con procedimientos estandarizados, aplicar instrumentos de medición con criterios de validez y confiabilidad, además de realizar comparaciones estadísticas entre las mediciones realizadas antes y después de la intervención, con el fin de establecer relaciones de tipo causa–efecto entre la estimulación auditiva rítmica y los cambios observados en las variables dependientes (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

En cuanto a su alcance, el estudio se clasifica como explicativo, puesto que no solo describe el estado de la marcha y el riesgo de caída en los adultos mayores de ASODICH, sino que busca explicar en qué medida la aplicación de un protocolo de estimulación auditiva rítmica produce modificaciones significativas en dichas variables (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Al introducir una intervención y comparar los resultados pre y post tratamiento, la investigación pretende aportar evidencia sobre la eficacia de esta técnica como estrategia de rehabilitación orientada a mejorar la funcionalidad y prevenir caídas en la población adulta mayor.

### **3.2. Diseño**

El proyecto de investigación se estructuró bajo un diseño cuasiexperimental, en el que se aplica una intervención sobre un grupo de participantes, pero sin asignación aleatoria estricta ni presencia de un grupo control equivalente (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este tipo de diseño resulta apropiado en contextos reales de práctica

clínica o comunitaria, donde la selección de los participantes se realiza en función de criterios de inclusión y exclusión específicos, asimismo de la disponibilidad de la población, como ocurre con los adultos mayores atendidos en el área de fisioterapia del centro ASODICH.

### **3.2.1. Cohorte**

El estudio presenta un diseño de medición longitudinal, ya que implica el seguimiento de los mismos participantes a lo largo del tiempo para observar la evolución de las variables dependientes en respuesta a la intervención (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En este caso, se realizaron dos momentos de evaluación: una medición inicial (pretest) antes del inicio del protocolo de estimulación auditiva rítmica y una medición final (postest) al concluir las ocho semanas de intervención.

### **3.3. Población y Muestra**

#### **Población**

La población de estudio estuvo constituida por 28 adultos mayores de entre 65 y 75 años de edad, pertenecientes a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH), quienes acuden al área de fisioterapia de la institución.

#### **Muestra**

En el estudio no se aplicó fórmula de cálculo muestral, debido a que la población es reducida.

#### **3.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión**

##### **Criterios de Inclusión:**

Se incluyeron en el estudio aquellos participantes que cumplían las siguientes condiciones:

- ✓ Adultos mayores con edad comprendida entre 65 y 75 años.
- ✓ Personas que caminan de forma independiente

- ✓ Adultos mayores que aceptaron voluntariamente participar en la investigación y firmaron el consentimiento informado.

**Criterios de Exclusión:**

Se excluyeron del estudio los adultos mayores que presentaban alguna de las siguientes condiciones:

- × Hipoacusia que dificultara la percepción adecuada de los estímulos auditivos rítmicos.
- × Incapacidad para comprender o seguir órdenes simples necesarias para la aplicación del protocolo.
- × Enfermedad de Parkinson en estado severo, que comprometiera la seguridad durante la marcha o la validez de las evaluaciones.

**3.4. Técnicas e Instrumentos en recolección de datos**

El proyecto de investigación se desarrolló en el marco de la asignatura de Titulación I, impartida en la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, donde se elaboró el documento correspondiente a la modalidad de titulación, formalizando la fase inicial del proceso investigativo, de esta manera consecutiva el tema propuesto fue aprobado mediante resolución del Consejo Directivo Nro. DFCS-RCD-462-2025, validando su pertinencia académica (Anexo 1).

Después se gestionó el documento de unidad curricular por medio del cual se oficializó la organización del equipo de trabajo y el compromiso institucional para el desarrollo del estudio (Anexo 2).

Para el desarrollo del proyecto, se presentó una solicitud formal a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH), con el fin de obtener la autorización correspondiente para la aplicación del mismo, la cual fue otorgada de manera favorable (Anexo 3). Una vez aprobado el permiso, se procedió a convocar a la

población de estudio, conformada por adultos mayores de 65 a 75 años, a quienes se les brindo información detallada sobre los objetivos, procedimientos y alcances de la investigación posteriormente, se obtuvo la firma del consentimiento informado (Anexo 4).

Tras la aceptación voluntaria de los participantes, se realizó una evaluación inicial y final mediante el test Timed Up and Go (TUG) (Anexo 5), ha demostrado ser una herramienta adecuada y de excelente confiabilidad test–retest, con coeficientes de correlación intraclase entre 0,80 y 0,99 (Ugarte & Vargas, 2021; Monzón, 2022).


Esta prueba permite el desempeño funcional a través del intervalo que tarda el individuo en levantarse de una silla, caminar una distancia determinada, girar y regresar a la posición inicial, estableciendo parámetros objetivos para la valoración de la marcha.

A continuación, se realizó la validación del protocolo de estimulación auditiva rítmica por expertos en el área (Anexo 6). Posteriormente se aplicó durante 8 semanas, con una frecuencia de 2 días por semana (lunes y martes), para un total de 16 sesiones. La primera semana se trabajó con una intensidad de 25 BPM en sesiones de 20 minutos; en las semanas 2, 3 y 4 se mantuvo esta intensidad, incrementando a 24 minutos. En la semana 5 se aumentó a 30 BPM con sesiones de 20 minutos, mientras que en la semana 6 se trabajó con 35 BPM en 24 minutos. Finalmente, en las semanas 7 y 8 se aplicó una intensidad de 45 BPM con sesiones de 10 minutos.

Las sesiones consistieron en ejercicios terapéuticos en sedestación, bipedestación y marcha guiados por un metrónomo, cuyas características específicas (frecuencia en pulsos por minuto, progresión y tipo de ejercicios) se detallan en la (Tabla 2). Este protocolo se detalla a continuación:

**Tabla 2.**

*Protocolo de intervención con estimulación auditiva rítmica (EAR) aplicado durante ocho semanas*

Estimulación	Materiales	Actividad	Repeticiones	Duración	Semana	Gráfico
<b>Estimulación auditiva rítmica</b>	Metronomo 25BPM	<b>Primer ejercicio:</b> el paciente se encuentra en sedestación. El investigador le indica que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, realice flexión de rodilla derecha; al siguiente sonido, extensión de rodilla derecha; y en el tercer sonido regrese a la posición inicial. Posteriormente, al siguiente sonido, realiza la misma secuencia con la rodilla izquierda.	2 series de 15 repeticiones con descanso de 1 minuto por serie	20 minutos	Semana 1 Lunes y Martes	 <p><i>Ilustración 1. Primer ejercicio</i></p>

---

**Segundo ejercicio:** el paciente se encuentra en sedestación. Se le indica que, al escuchar el primer sonido, realice abducción de cadera con flexión de rodilla y, al segundo sonido, aducción de cadera manteniendo la flexión de rodilla. El ejercicio se ejecuta de manera alternada con cada pierna.

**Tercer ejercicio:** el paciente se encuentra en sedestación. El investigador le indica que, al escuchar el primer sonido, eleve la punta de los pies y mantenga la posición, al siguiente sonido, descienda



*Ilustración 2. Segundo ejercicio*



*Ilustración 3. Tercer ejercicio*

---

<b>Estimulación auditiva rítmica</b>	Metrófono 25BPM	<p><b>Cuarto ejercicio:</b> el paciente se encuentra en sedestación. El investigador le indica que, al escuchar el sonido, realice flexión de cadera y, al siguiente sonido, regrese a la posición inicial, alternando las piernas.</p> <p><b>Quinto ejercicio:</b> el paciente se encuentra en bipedestación. El investigador le indica que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, realice flexión de rodilla; al siguiente sonido, mantenga la posición; y al tercer sonido, regrese a la posición inicial, alternando las piernas.</p>	3 series de 15 repeticiones con descanso de 1 minuto por cada serie	24 minutos	Semana 2 y 3 Lunes y Martes
----------------------------------------------	--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------	--------------------------------------



*Ilustración 4. Cuarto ejercicio*



*Ilustración 5. Quinto ejercicio*

<b>Estimulación auditiva rítmica</b>	Metróonomo 25 BPM	<p><b>Sexto ejercicio:</b> el paciente se encuentra en bipedestación. El investigador le indica que, al escuchar el primer sonido, realice abducción de cadera; al segundo sonido, mantenga la posición; y al tercer sonido, regrese mediante aducción de cadera a la posición inicial.</p> <p><b>Séptimo ejercicio:</b> el paciente se encuentra en bipedestación. El investigador le indica que, al escuchar el sonido, realice flexión de cadera y flexión de rodilla y, al siguiente sonido, vuelva a la posición inicial. El ejercicio se ejecuta de manera alternada con cada pierna.</p>	3 series de 15 repeticiones con descanso de 1 minuto por cada serie	24 minutos	Semana 4
----------------------------------------------	----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------	----------



*Ilustración 6. Sexto ejercicio*



*Ilustración 7. Séptimo ejercicio*

<b>Estimulación</b>	Metrónomo	<b>Octavo ejercicio:</b> el paciente	4 series de 15	20 minutos	Semana 5
<b>auditiva</b>	30 BPM	se encuentra en bipedestación.	repeticiones con		
<b>rítmica</b>		Los investigadores le indican	descanso de 1		
		que, al escuchar el primer	minuto por cada		
		sonido del metrónomo, realice	serie		
		elevación de las puntas de los			
		pies; al segundo sonido, regrese			
		a la posición inicial; en el tercer			
		sonido, efectúe elevación de			
		talones; y al siguiente sonido,			
		vuelva nuevamente a la			
		posición inicial, repitiendo la			
		secuencia de forma continua.			
		<b>Noveno ejercicio:</b> el paciente			
		se encuentra en bipedestación.			
		Los investigadores le indican			
		que, al escuchar el sonido del			
		metrónomo, realice flexión del			



*Ilustración 8. Octavo ejercicio*



*Ilustración 9. Noveno ejercicio*

tronco hacia adelante y, al siguiente sonido, regrese a la posición inicial.

<b>Estimulación</b>	Metrónomo	<b>Décimo ejercicio:</b> el paciente	4 series de 15	24 minutos	Semana 6
<b>auditiva</b>	35 BPM	se encuentra en bipedestación	repeticiones con		
<b>rítmica</b>		con los brazos cruzados sobre el pecho. Se le indica que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, realice una	descanso de 1		
		sentadilla de 60°; al segundo sonido, mantenga la posición; y al tercer sonido, regrese a la	minuto por cada		
		posición inicial.	serie		

Se le indica que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, realice una sentadilla de 60°; al segundo sonido, mantenga la posición; y al tercer sonido, regrese a la posición inicial.

**Onceavo ejercicio:** el paciente se encuentra en bipedestación. Se le indica que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, adopte apoyo unipodal



*Ilustración 10. Décimo ejercicio*



*Ilustración 11. Onceavo ejercicio*

colocando el peso corporal sobre la pierna derecha; al segundo sonido, mantenga la posición; y al tercer sonido, regrese a la posición inicial. Posteriormente, el ejercicio se repite con la pierna contraria.

<b>Estimulación</b>	Metrónomo	<b>Doceavo ejercicio:</b> se delimita un recorrido de 3 metros mediante dos conos ubicados al inicio y al final del trayecto. Se le indica al paciente que, al escuchar el primer sonido del metrónomo, dé un paso hacia adelante con el pie derecho y, al siguiente sonido, avance con el pie izquierdo, sincronizando de manera continua los pasos con	3 series de 15 repeticiones con un 1 minuto de descanso entre series.	10 minutos	Semana 7 y 8
<b>auditiva</b>	45 BPM				
<b>rítmica</b>	2 conos				



*Ilustración 12. Doceavo ejercicio*

---

el ritmo del metrónomo hasta llegar al final del recorrido. Una vez alcanzado el cono final, se le solicita realizar un giro de 180°, iniciando el giro con el primer sonido del metrónomo y finalizándolo con el segundo sonido, con el objetivo de trabajar la marcha y el control postural bajo la supervisión de los investigadores.

---

**Nota.** BPM = pulsaciones por minuto; La intervención consistió en ejercicios terapéuticos progresivos en sedestación, bipedestación y marcha, con incremento gradual de la frecuencia rítmica (25 a 45 BPM) y complejidad motora a lo largo de ocho semanas. Sesiones entre 20, 24 y 10 minutos, dos veces por semana. **Elaborado por:** [García Guillín Merlin Briggith – Pinto Caliz Wendy Nashely]. Fuente: Protocolo tomado y adaptado de Zavala et al. (2021) y Moscoso et al. (2024).

Seguido se realizó una evaluación final con el test TUG, luego de la aplicación del protocolo de estimulación auditiva rítmica (Anexo 7), para la posterior comparación de resultados entre la primera y la segunda evaluación de la velocidad de la marcha y riesgo de caídas.

### 3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 25, que permitió realizar un análisis estadístico sistemático y organizado (Čaplová & Švábová, 2020).

En este contexto, se empleó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para comparar los valores de la prueba Timed Up and Go antes y después de la aplicación del protocolo de estimulación auditiva rítmica, tanto para la variable velocidad de la marcha (tiempo en segundos) como para la clasificación del riesgo de caída. Esta prueba permitió evaluar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pretest y posttest, considerando un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . De esta manera, fue posible determinar el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la marcha y el riesgo de caída en los adultos mayores participantes.

## **CAPITULO IV: MARCO ADMINISTRATIVO**

### **4.1. Recursos Humanos**

El proyecto se llevó a cabo por Merlin Briggith García Guillin y Wendy Nashely Pinto Cáliz estudiantes de la carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar, quienes se encargaron de la planificación y desarrollo del estudio, bajo la supervisión y respaldo académico de la tutora, Lcda. Jesenia Carrasco Cajo, Mgs, quien nos brindó acompañamiento y orientación durante todo el proceso de investigación.

### **4.2. Recursos Materiales**

Los recursos materiales que se implementaron son:

Área de rehabilitación física. sillas, metrónomo, parlante, conos, carpeta, esfero, hojas, internet, anillados.

Herramientas informáticas: Software SPSS, fueron las herramientas que nos proporcionaron la posibilidad de análisis y recolectar datos para efectuar la aplicación del protocolo. Mendeley nos facilitó información científica para diseñar y estructurar la investigación por medio de recursos bibliográficos obtenidos de libros, artículos científicos, revistas de salud enfocados en el amito de rehabilitación física.

### 4.3. Recursos Económicos

**Tabla 3.**

*Recursos económicos empleados para la ejecución del proyecto de investigación*

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Internet	\$15	3 meses	\$15
Impresiones del consentimiento	\$0,12	45 hojas	\$5.40
Anillados	\$5	8	\$40
CD	\$5	5	\$25
Conos	\$5	2	\$10
Cinta métrica	\$5	1	\$5
Parlante	\$10	1	\$10
<b>Total</b>			<b>\$110.4</b>

Nota. Los valores se expresan en dólares estadounidenses (USD). El costo total corresponde a la sumatoria de los recursos utilizados durante el período de intervención e implementación del estudio.  
Fuente: Análisis de datos económicos recopilados por los investigadores.

### 4.4. Cronograma de Actividades

**Tabla 4.**

*Cronograma de actividades y fechas del estudio*

Tema: Estimulación Auditiva Rítmica en la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años en ASODICH.																																				
AutorTutora: Lcda. Jesenia Carrasco Cajo Mgs																																				
Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Estructura de tesis	■	■	■	■																																
Presentación del Tema					■	■	■																													
Validación del instrumento								■	■	■	■	■	■																							
Elaboración del Capítulo I, II, III														■	■	■	■	■																		
Entrega de Oficios a lugar de Practica																		■																		
Aprobación de Oficios a Institución UEB																			■																	
Primera evaluación																				■																
Aplicación de la EAR																						■	■	■	■	■	■	■	■							
Segunda Evaluación																														■						
Tabulación y análisis de resultados																														■	■					
Entrega final																																■	■			

*Nota.* El cronograma detalla la planificación temporal de las actividades programadas para el desarrollo del estudio, incluyendo fases preparatorias, ejecución de la intervención, recolección y análisis de datos, y elaboración del informe final. Elaborado por: Garcia Merlin - Pinto Wendy]. Fuente: Planificación operativa del proyecto.

## CAPITULO V: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS

### 5.1. Análisis e interpretación de resultados antes de la intervención

**Resultados según el objetivo 1:** Evaluar la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en los adultos mayores de ASODICH por medio del test Timed Up and Go.

**Tabla 5.**

*Primera evaluación de la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas con Time Up and Go*

	<b>Velocidad de la marcha</b>	<b>Nivel de riesgo de caídas</b>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Valido	10 a 20 segundos	Riesgo leve de caída	25	89,3	89,9
	>20 segundos	Alto riesgo de caída	3	10,7	10,7
Total			28	100,0	100,0

*Elaborado por:* Garcia Guillin Merlin Briggith – Pinto Caliz Wendy Nashely

#### **Análisis:**

La consistencia de estos hallazgos se refuerza al contrastar el tiempo cronometrado con las categorías de riesgo de caída donde se evidencia una correlación directa y precisa de la población evaluada, 25 participantes (89,3%) registraron tiempos entre 10 y 20 segundos los cuales coinciden con el grupo de riesgo leve de caída, y 3 personas (10,7%) superaron un periodo mayor a 20 segundos los cuales corresponden a un alto riesgo de caída esta situación describe una alta prevalencia de alteraciones en la marcha.

**Resultados según el objetivo 2:** Se logro adaptar el protocolo de estimulación auditiva rítmica para el grupo de adultos mayores de 65 a 75 años de edad, tomando en cuenta la intensidad, duración, repetición y descanso en cada serie, esto se encuentra en la tabla número 2 en el apartado de técnicas e instrumentos en recolección de datos.

## 5.2 Análisis e interpretación de resultados después de la intervención

**Resultados según el objetivo 3:** Reevaluar la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en los adultos mayores de 65 a 75 años.

### Tabla 6.

*Segunda evaluación de la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caída*

	<b>Velocidad de la marcha</b>	<b>Nivel de riesgo de caídas</b>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Valido	<10 segundos	Normal	13	46,4	46,4
	10 a 20 segundos	Riesgo leve de caída	15	53,6	53,6
Total			28	100,0	100,0

*Elaborado por:* Garcia Guillin Merlin Briggith – Pinto Caliz Wendy Nashely

### Análisis:

El análisis en la segunda evaluación revela una redistribución notable del tiempo promedio de ejecución disminuyó sustancialmente, logrando que 13 (46,4%) de los participantes alcanzara la categoría normal, con registros situados menores a 10 segundos y 15 (53,6%) personas se situaron en la categoría de riesgo leve de caída, con tiempos de ejecución que se encuentran en un rango de 10 a 20 segundos.

## 5.3. Análisis comparativo pretest y post test

**Resultados según el objetivo 4.** Establecer los resultados por medio de una comparación antes y después de la intervención en la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas.

**Tabla 7.***Comparación*

<b>Variable de Estudio</b>	<b>Dimensión / Categoría</b>	<b>Pretest (n=28)</b>	<b>Posttest (n=28)</b>	<b>Variación</b>
<b>Velocidad de la Marcha</b>	Tiempo promedio	14,30 s	11,98 s	- 2,32 s
<b>Riesgo de Caída</b>	Normal (< 10 s)	0,00%	46,4%	-46,4%
	Riesgo leve (10 - 20 s)	89,3%	53,6%	-37,2%
	Alto riesgo (> 20 s)	10,7%	0,00%	-10,70%

**Análisis:**

Tras la aplicación del protocolo, el tiempo promedio de ejecución en la prueba *Timed Up and Go* se redujo de 14,30 a 11,98 segundos, evidenciando una ganancia de 2,32 segundos. Este incremento en la velocidad de la marcha se tradujo en una reconfiguración, se erradicó por completo la categoría de alto riesgo (del 10,7 % al 0 %) y se logró que el 46,4 % de los adultos mayores alcanzara parámetros de normalidad. El 53,6 % restante se consolidó en el nivel de riesgo leve de caída. En conjunto, estos hallazgos confirman que el estímulo sonoro favoreció la reorganización espaciotemporal de la marcha y garantizando un desplazamiento más seguro e independiente.

## 5.4. Comprobación de la Hipótesis

### Hipótesis investigativa (Hi)

Hi: La estimulación auditiva rítmica mejora la velocidad de la marcha y el riesgo de caída.

### Hipótesis Nula (Ho)

Ho: La estimulación auditiva rítmica no mejora la velocidad de la marcha y el riesgo de caída.

### Tabla 8.

*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon*

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre pretest y Postest es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

### Decisión estadística

Dado que el valor de significancia obtenido en la prueba de Wilcoxon ( $p = 0,000$ ) es menor que el nivel de significancia establecido ( $\alpha = 0,05$ ), se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis investigativa (Hi), concluyendo que la estimulación auditiva rítmica mejora la velocidad de la marcha y el riesgo de caída en los adultos mayores de 65 a 75.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

En la evaluación inicial, los resultados determinaron que los participantes presentaban una disminución en la velocidad de la marcha, junto con un riesgo leve de caída y un subgrupo en alto riesgo de caída.

Se logró una adaptación y aplicación de un protocolo estructurado de estimulación auditiva rítmica compuesto por 16 sesiones progresivas en sedestación, bipedestación y marcha guiadas por metrónomo, el cual resultó factible en el contexto de ASODICH por los adultos mayores y sin reporte de eventos adversos asociados a su ejecución.

La reevaluación mediante el Timed Up and Go después de la intervención mostró una mejora evidente en la velocidad de la marcha, con una reducción del tiempo promedio lo que se traduce en un incremento de la movilidad funcional y en un patrón de marcha más eficiente en la población estudiada.

La comparación antes y después de la intervención demostró cambios significativos tanto en la velocidad de la marcha como en el riesgo de caídas: desaparecieron los casos de alto riesgo, aumentó la proporción de adultos mayores en categoría normal y se observó una disminución global del riesgo.

## 6.2. Discusión

Según Zavala et al. (2021), con el protocolo de estimulación auditiva rítmica (EAR) en combinación de ejercicio terapéutico observaron mejorías significativas en la coordinación, la velocidad y la amplitud del paso. Asimismo, en nuestro estudio se observó una mejoría en la velocidad de la marcha y riesgo de caída en adultos mayores luego de la intervención EAR.

En concordancia, los hallazgos se relacionan con el estudio de Moscoso et al. (2024), quienes evidenciaron mejoras significativas en el equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas tras una intervención con estimulación auditiva rítmica en adultos mayores. En nuestro estudio se observó una transición clínica importante desde categorías de mayor riesgo hacia categorías normales de riesgo de caídas, lo que respalda la idea de que la estimulación auditiva rítmica no solo mejora la velocidad de desplazamiento, sino que también impacta de manera positiva en la seguridad durante la marcha.

Por otra parte, Zambrano et al. (2023), quienes aplicaron un programa de ocho semanas con estimulación auditiva rítmica y encontraron mejoras significativas en la velocidad de la marcha y riesgo de caídas mediante el test TUG. Estos hallazgos son similares a nuestro estudio e importantes porque tanto este estudio utilizó un periodo de intervención comparable y el mismo instrumento para evaluar, lo cual fortalece la interpretación metodológica de los resultados. En consecuencia, puede afirmarse que el TUG fue sensible para detectar las modificaciones producidas por la aplicación del protocolo y permitió evidenciar cambios clínicamente relevantes después de la intervención.

De igual manera Minino et al. (2021), quienes destacaron que las frecuencias de estimulación auditiva ajustadas o progresivas mejoran la estabilidad y la organización

del patrón de marcha. En este estudio, el protocolo aplicado contempló una progresión de la frecuencia rítmica a lo largo de ocho semanas, lo que probablemente favoreció una adaptación gradual de los participantes al estímulo sonoro y contribuyó al cambio funcional observado. Esto sugiere que no solo la presencia del estímulo auditivo fue importante, sino también la dosificación progresiva del ritmo como elemento terapéutico.

### **6.3. Recomendaciones**

En función de la evaluación inicial de la velocidad de la marcha y del riesgo de caídas mediante el test Timed Up and Go, se recomienda establecer este instrumento como parte del protocolo rutinario de valoración funcional en los adultos mayores de ASODICH, a fin de identificar oportunamente quienes presentan mayor vulnerabilidad y priorizar su ingreso a programas de intervención.

Se sugiere implementar este programa como estrategia terapéutica complementaria en el área de fisioterapia, capacitando al personal en su correcta aplicación y ajustando sistemáticamente los parámetros de ritmo y la progresión de los ejercicios según las necesidades de los adultos mayores de 65 a 75 años.

Se recomienda realizar reevaluaciones periódicas mediante el test TUG, para monitorear la progresión de la velocidad de la marcha y el riesgo de caída, con la finalidad de evidenciar la efectividad de la EAR.

Se aconseja utilizar nuestro protocolo en personas con las mismas características de nuestro estudio, que permitan consolidar la evidencia sobre su efectividad en la mejora de la marcha y la reeducación del riesgo de caídas

## BIBLIOGRAFÍA

- Adam, C. E., Fitzpatrick, A. L., Leary, C. S., Hajat, A., Ilango, S. D., Park, C., Phelan, E. A., & Semmens, E. O. (2023). Change in gait speed and fall risk among community-dwelling older adults with and without mild cognitive impairment: a retrospective cohort analysis. *BMC Geriatrics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03890-6>.
- Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo (ASODICH). (s. f.). *Sitio oficial de ASODICH*. <https://asodich2015.wixsite.com/asodich>.
- Barry, E., Galvin, R., Keogh, C., Horgan, F., & Fahey, T. (2022). The reliability and validity of the Timed Up and Go test as a clinical tool in older adults: A systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 45(2), 86–99.
- Braun Janzen, T., Koshimori, Y., Richard, N. M., & Thaut, M. H. (2022). Rhythm and music-based interventions in motor rehabilitation: Current evidence and future perspectives. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 789467. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.789467>
- British Geriatrics Society. (2022). *Falls in older people: 2022 update*. British Geriatrics Society.
- Carrillo, C., & Peña, E. (2023). Relación entre frecuencias de caídas en adultos mayores y el componente que la genera. *Revista Cubana de Reumatología*, 25(3), e1189. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962023000300017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962023000300017)

- Cárdenas, M. A. P., Álvarez, M. A. O., & Suárez-Escudero, J. C. (2021). Adulto mayor: Envejecimiento, discapacidad, cuidado y centros día. Revisión de tema. *Salud Uninorte*, 37(2), 488–505. <https://doi.org/10.14482/sun.37.2.6189>
- Chalapud, I., & Tobar, M. (2023). *Fragilidad, caídas y dependencia funcional en adultos mayores ecuatorianos* [Tesis de grado]. Universidad Estatal de Bolívar.
- Chalapud-Narváez, L. M., & Tobar, N. N. (2023). Programa de ejercicios propioceptivos para la prevención de caídas en el adulto mayor. *Retos*, 48, 413–419. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96315>
- Chávez Velásquez, E. A., Zamora Vera, B. F., Alfonzo Marín, A. E., & Mera Chinga, O. E. (2023). Actividades físicas y recreativas para mejorar la tonicidad muscular y el equilibrio. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 28(299), 80–100. <https://doi.org/10.46642/efd.v28i299.369>.
- Dalla Bella, S., Dotov, D., Bardy, B., & de Cock, V. C. (2017). Individualization of music-based rhythmic auditory cueing in Parkinson's disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1405(1), 77–90.
- Dedieu, P. (2020). Anatomía y fisiología de la marcha humana. *EMC – Podología*, 22(3), 1–15. [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(20\)44034-9](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(20)44034-9)
- Espinoza, C. A. (2021). *Prevalencia de riesgo de caídas en adultos mayores del Centro Diurno Gerontológico "Juan Pablo II". Sígsig, enero 2019–febrero 2020* [Tesis de grado]. Universidad de Cuenca.
- Fernández, M., López, A., & Rodríguez, P. (2021). Cambios sensoriales y control postural en el adulto mayor: Implicaciones para la prevención de caídas. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 56(4), 210–218.

- Fernández, M., Zaldívar, N., Saborit, Y., González, Y., Collejo, Y., & Postigo, O. (2021). Efectividad de un programa de ejercicios físicos para la prevención de caídas en el adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 13(1), 1–12. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2021/cfr211c.pdf>
- García, M. J., & Comesaña, A. (2021). Prevalencia de trastornos neurocognitivos en una región rural argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*, 78(4), 347–352.
- Gianfredi, V., Nucci, D., Pennisi, F., Maggi, S., Veronese, N., & Soysal, P. (2025). Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. In *Aging Clinical and Experimental Research* (Vol. 37, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40520-025-03021-8>.
- Ghai, S., Ghai, I., & Effenberg, A. O. (2018). Effect of rhythmic auditory cueing on aging gait: A systematic review and meta-analysis. *Aging Research Reviews*, 47, 56–66.
- González-Robledo, L. M., Reyes-Morales, H., & Pelcastre-Villafuerte, B. E. (2021). Factores intrínsecos y extrínsecos asociados a caídas en adultos mayores. *Gaceta Médica de México*, 157(2), 133–141. <https://doi.org/10.24875/GMM.20000577>
- Guzmán, J. M., & Huenchuan, S. (2020). Caídas en personas mayores en ciudades latinoamericanas: Un problema de salud pública emergente. *Revista de Salud Pública*, 22(5), 527–532.
- Hallems, A., Verbeque, E., & Van de Walle, P. (2020). Motor functions. En *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 173, pp. 157–170).
- Hausdorff, J. M. (2018). Effect of rhythmic auditory cueing on aging gait. *Aging and Disease*, 9(5), 901–913. <https://doi.org/10.14336/AD.2017.1031>

- Hegde, S., Ietswaart, M., & MacMahon, K. (2022). Neurologic music therapy in geriatric rehabilitation: A narrative review. *Frontiers in Neurology, 13*, 942371.
- Hernández, A., Lanza, S., García, L., & Espinal, J. (2023). Evaluación de la densidad mineral ósea en adultos de 40 años y más, Honduras 2022. *Revista Chilena de Nutrición, 50*(3), 271–280.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Vicente, P. O. (2022). Moléculas biológicas. *Con-Ciencia Serrana. Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco, 4*(8), 24–25.
- Hörberg, T., et al. (2023). Rhythmic auditory stimulation for improving gait and balance in older adults: A randomized controlled trial. *Gait & Posture, 104*, 1–7.
- Igusa, T., Okada, S., Yamada, S., & Tanaka, R. (2023). Effect of gait training using rhythmic auditory stimulation on gait speed in older adults admitted to convalescent rehabilitation wards: A pilot randomized controlled clinical trial. *Geriatric Nursing, 50*, 49–56.
- Igusa, T., et al. (2024). Effects of rhythmic auditory stimulation on gait speed in older adult inpatients in a convalescent rehabilitation ward: A pilot randomized controlled trial. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38890234/>
- Kober, S. E., Ninaus, M., Witte, M., Buchrieser, F., Grössinger, D., Fischmeister, F. P. S., Neuper, C., & Wood, G. (2022). Triathletes are experts in self-regulating physical activity – But what about self-regulating neural activity? *Biological Psychology, 173*, 108406.

Lage, I., Braga, F., Almendra, M., Meneses, F., Teixeira, L., & Araujo, O. (2022). Caídas en personas mayores que viven solas: el papel de los factores individuales, sociales y medioambientales. *Enfermería Clínica*, 32(6), 396–404.

<https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2022.04.002>

Larson, D. J., Summers, E., & Brown, S. H. M. (2024). Exploring how metronome pacing at varying movement speeds influences local dynamic stability and coordination variability of lumbar spine motion during repetitive lifting. *Human Movement Science*, 93, 103178. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2024.103178>

Leitón-Espinoza, Z. E., Silva Fhon, J. R., de Lima, F. M., Fuentes Neira, W. L., Villanueva-Benites, M. E., & Partezani Rodrigues, R. A. (2022). Predicción de caídas y caídas recurrentes en adultos mayores que viven en el domicilio. *Gerokomos*, 33(4), 212–218. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2022000400002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2022000400002)

Li, C.-M., Lee, W.-J., & Chen, L.-K. (2025). Exploring the role of intrinsic and extrinsic factors on the associations between sarcopenia and falls in older adults. *BMC Geriatrics*, 25, 540. <https://doi.org/10.1186/s12877-025-04987-2>

Londoño-Londoño, L. M., Montoya-Bernal, Á. P., Arango, F., Escobar-Serna, J. F., Florián Pérez, M. C., & Trejos-Gallego, D. (2024). Concordancia entre la calorimetría indirecta y las ecuaciones predictivas para estimar gasto energético en reposo. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 7(1).

Ma, L., et al. (2023). The effect of rhythmic movement on physical and cognitive functions in cognitively healthy older adults: A systematic review and meta-analysis.

- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (s. f.). *[Título del informe o boletín sobre caídas en adultos mayores]*. MSP.
- Minino, C., et al. (2021). The effects of different frequencies of rhythmic acoustic stimulation on gait stability in healthy elderly individuals.
- Monzón, A. (2022). Evaluación del test Timed Up and Go en adultos mayores. *Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy*, 4(2), 55–59. <https://doi.org/10.58172/AJRPT.V4I2.225>
- Moscoso, G., Cedeño, M., Arias, P., & Campos, A. (2024). Estimulación auditiva: Efectos sobre el equilibrio en el adulto mayor. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 4(1), 53–58. <https://doi.org/10.62305/biosana.v4i1.80>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Ageing and health*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Falls. Fact sheet*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- Pijnappels, M., van der Burg, J., Reeves, N. D., & van Dieën, J. H. (2018). Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *European Journal of Applied Physiology*, 118(4), 797–805.
- Pinardi, G., et al. (2023). Sensory feedback and postural control in older adults.
- Pillar, S., et al. (2024). Fall prevention interventions for community-dwelling older adults: Benefits, harms, and patient values.
- República del Ecuador. (2019). *Ley Orgánica de las Personas Adultas Mayores* (Registro Oficial Suplemento 484). <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019->

06/Documento\_%20LEY%20ORGANICA%20DE%20LAS%20PERSONAS%20ADULTAS%20MAYORES.pdf


- Requena, J., González, M., & Pérez, M. (2018). Falls in the elderly: Assessment of prevalence and risk factors. *Atención Primaria*, *50*(3), 155–163.
- Sakurai, R., et al. (2021). Hearing loss and greater gait variability among older adults.
- Salari, N., Darvishi, N., Akbari, H., et al. (2022). Global prevalence of falls in the older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health*, *12*, 04044. <https://doi.org/10.7189/jogh.12.04044>
- Santos, P. H. S., et al. (2023). Risk factors for falls among community-dwelling older adults: A systematic review. *Frontiers in Medicine*, *9*, 1019094. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1019094>
- Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Ng, C. A., & Bauman, A. (2019). Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: Systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*, 89.
- Stefanacci, R. G., & Wilkinson, J. R. (2023). *Manual MSD*. Obtenido de Caídas en las personas mayores: <https://www.msmanuals.com/es/professional/geriatr%C3%ADa/ca%C3%ADdas-en-las-personas-mayores/ca%C3%ADdas-en-las-personas-mayores>.
- Suárez-Landazábal, C., & Parody-Muñoz, A. (2022). Factores asociados a caídas en adultos mayores.

- Tanaka, R., Igusa, T., Okada, S., & Yamada, S. (2024). Effects of rhythmic auditory stimulation on gait speed in older adult inpatients in a convalescent rehabilitation ward: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. Advance online publication.
- Thaut, M. H., & Hoemberg, V. (2014). *Handbook of neurologic music therapy*. Oxford University Press.
- Trombetti, A., Hars, M., Herrmann, F. R., Kressig, R. W., Ferrari, S., & Rizzoli, R. (2011). Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: A randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, *171*(6), 525–533.
- Ugarte, J., & Vargas, F. (2021). Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go: Tiempos de corte y edad en adultos mayores. *Revista Médica de Chile*, *149*(9), 1302–1310. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872021000901302>
- Wang, Y., Li, X., & Chen, Z. (2025). Global, regional, and national burden of falls among older adults. *npj Aging*, *11*, 45. <https://doi.org/10.1038/s41514-025-00275-4>
- Zambrano, M., et al. (2023). Estrategias de estimulación auditiva rítmica y su efecto en el equilibrio de los adultos mayores de zonas rurales. *Medwave*, *23*(S1), eUTA106. <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.S1.UTA106>
- Zavala, P., et al. (2021). Estimulación auditiva rítmica en la velocidad de la marcha y riesgo de caídas en adultos mayores.

## ANEXOS

## Anexo 1

## Aprobación del tema con el Consejo Directivo Resolución Nro.DFCS-RCD-462-2025

	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR</b>	<b>CONSEJO DIRECTIVO</b>	<b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO</b>
<b>Consejo Directivo</b> <b>Resolución Nro. DFCS- RCD- 462-2025</b>			
<b>Fecha y lugar:</b> Guaranda, 10 de Septiembre del 2025			
<b>EL SUSCRITO DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO, ING. CARLOS RAMÍREZ CHIMBO, Mgtr., CERTIFICA:</b> Que, el Consejo Directivo de la Facultad en sesión ordinaria (09) del 10 de Septiembre del 2025, en el:			
<u><b>PUNTO 8- Tratamiento y aprobación del Memorando Nro. 080-2025-UEB-FCS-TF-M suscrito por la Lic. Cynthia Pilco Coordinadora Carrera Terapia Física, quien remite la propuesta de temas para el desarrollo de los proyectos de investigación y sugerencia de tutores.</b></u>			
<b>CONSEJO DIRECTIVO</b> <b>CONSIDERANDO</b>			
<b>QUE,</b> El Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, manifiesta:			
a) Sesionar ordinariamente en forma obligatoria dos veces al mes; y, en forma extraordinaria cuando el caso lo amerite; la convocatoria la realizará el presidente o la mitad más uno de sus miembros;			
b) Designar al representante de la facultad, para que conforme las comisiones y comités que determine el presente Estatuto;			
c) Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal;			
d) Aprobar la planificación estratégica y el plan operativo anual (POA) de la Facultad y carreras, y remitir a las instancias correspondientes;			
e) Aprobar la planificación académica de la Facultad, sobre la base de las políticas emitidas por Consejo Universitario para el ciclo académico correspondiente, y remitir para conocimiento y toma de decisiones a las instancias y organismos, observando el procedimiento de ley;			
f) Aprobar la planificación de los procesos de titulación;			
g) Aprobar en primera instancia, proyectos de nueva oferta académica y/o de supresión de carreras;			
h) Aprobar requerimientos de titularización, en primera instancia de profesores e investigadores, para presentar a los organismos correspondientes;			
i) Analizar proyectos de reglamentos y reformas propuestos, para su aprobación en los organismos o instancias pertinentes;			
j) Resolver en primera instancia las solicitudes de carácter académico y administrativo de profesores y estudiantes; y,			
k) Las demás que determine la normativa legal.			
<b>QUE,</b> Visto el Memorando Nro. 080-2025-UEB-FCS-TF-M suscrito por la Lic. Cynthia Pilco Coordinadora Carrera Terapia Física, quien remite la propuesta de temas para el desarrollo de los proyectos de investigación y sugerencia de tutores.			
<b>Que,</b> Visto el ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO - DICIEMBRE 2025.			
<b>Asunto:</b> PROPUESTA DE TEMAS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y SUGERENCIA DE TUTORES DE LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO CICLO DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA, PERÍODO ACADÉMICO AGOSTO -DICIEMBRE 2025			
En la ciudad de Guaranda, a los 25 días del mes de agosto a las 10:00 am, se realiza la reunión de trabajo en la oficina de la coordinación de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar, con el fin de analizar los temas del Proyecto de Investigación de los grupos de estudiantes de la carrera de Terapia Física del noveno ciclo y sugerencia de Tutores, para posterior enviar a Consejo Directivo para su aprobación.			
En ese sentido asisten a la reunión la comisión:			
<b>Coordinadora de Carrera:</b> Lic. Cynthia Pilco Mg.			
<b>Coordinadora de Titulación:</b> Lic. Jesenia Carrasco Mg.			
<b>Profesor Investigador:</b> Dra. Sandy Fierro			
<b>Profesor Especialista del Área:</b> Lic. Patricia Villota Mg.			
1.-Se instala la sesión con los asistentes siendo las 10 de la mañana.			
2.- Se analiza propuesta de temas para el desarrollo de los proyectos de investigación de los estudiantes del noveno ciclo de la carrera de terapia física, período académico enero-mayo 2025.			
3.-Se procede a examinar el perfil de cada docente que cuenta con horas para: Dirigir trabajos para la obtención de Título o Grado Académico (uic, Trabajos de grado) en el distributivo académico, y la experticia con el área del tema que tienen cada uno de los grupos de estudiantes, esto se expresa en la tabla 1.			
3.-Posterior se enviará el documento a Consejo Directivo para su legalización.			
<small>           DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS SOCIALES            GUARANDA - BOLÍVAR            TELÉFONO: (091) 2229 49379            WWW.UEB.BOLIVAR.GOV         </small>			

**TABLA 1 : MUESTRA LOS TEMAS, GRUPOS Y SUGERENCIA DE TUTORES.**

ESTUDIANTES	MODALIDAD DE TITULACIÓN	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	TEMA	SUGERENCIA DE TUTOR
-DOMENICA PATRICIA ARPI FALCONI -ANGEL RICARDO LOPEZ PAREDES	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Entrenamiento Inmersivo 3D Para el Reacondicionamiento de la Fuerza en el Deltoides en Pacientes de 40 a 50 Años con Reconstrucción Ligamentaria de Hombro en el Hospital General Andino de Riobamba. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Cynthia Pilco Mgs.
-DAYSI EDITH LAGOS GARCIA -ROSA ELVIRA MAZON FLORES	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Ejercicio Aeróbico vs Ejercicio de Fuerza en el Síndrome de Burnout en los Trabajadores de 29 a 48 Años de la Fundación Familia Salesiana Salinas. Agosto - Diciembre 2025.	Dra. Sandy Fierro Phd
-JAIME BRYAN CHAVEZ BRICEÑO -KERLLY ARACELLY COLCHA CUASCOTA	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Terapia Láser de Baja Intensidad Versus Ondas de Choque Extracorpóreas sobre el Nivel de Dolor y Sensibilidad del Talón en Pacientes de 30 a 60 años con Fascitis Plantar en el Hospital Básico 11 BCB "Galápagos". Agosto - Diciembre 2025.	Lcda. Jesenia Carrasco Mgs.
-GENESIS NOEMI TUMAILLA PIEDRAHITA -DARLA JOHANNA ZUÑIGA TARIS	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Comparación del Efecto de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea Versus la Corriente Interferencial Sobre el Dolor en Pacientes con Artrosis de Rodilla de 35 a 65 años en el Hospital Básico 11 BCB "Galápagos". Agosto-Diciembre 2025.	Lcda. Patricia Villota Mgs.
-ERIKA JAZMINA SANDOVAL YANZAPANTA -JONATHAN SEBASTIAN SANDOVAL YANZAPANTA	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Efecto de la Gimnasia Laboral Compensatoria en el Estrés Ocupacional del Personal Administrativo de la Cooperativa Mushuc Runa Matriz. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Cynthia Pilco Mgs
-EMILY FERNANDA LOPEZ GAVILANEZ -ZARATE DEL POZO FRANCESKA ANAHI	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Snoezelen en Adultos Mayores de 65 a 85 Años con Detérioro Cognitivo del Centro de Integración para Grupos Prioritarios de San Luis de Pambil José Calero Peña. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Cynthia Pilco Mgs
-BRITNEY DOMENICA CASTRO GUZMAN -PAMELA MISHELLE MORETA PILAMALA	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud	Imaginería Motora Graduada en Pacientes de 28 a 50 Años con Dolor de Hombro en el Hospital Básico 11 BCB "Galápagos". Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Jesenia Carrasco Mgs.
-JOSUE JAVIER NARVAEZ RUIZ -LUIS DAVID GUILCACUNDO PULLUPAGSI	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar Específico Salud Salud y Bienestar Específico Salud	Programa de Entrenamiento Basado en Exergaming para Equilibrio Dinámico y Estático en Pacientes con Inestabilidad Funcional Tobillo en el Centro de Especialidades Médicas San Francisco de Sales en el Periodo Agosto Diciembre 2025	Dra. Sandy Fierro Mgs.


-GARCIA GUILLIN MERLIN BRIGGITH  -PINTO CALIZ WENDY NASHELY	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Jesenia Carrasco Mgs.
-HEIDY KARINA CAMACHO TRUJILLO  -ALEJANDRA ELIZABETH CHICA RAMIREZ	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Hidroterapia sobre la Dependencia en Personas con Discapacidad de 25 a 45 años de la Fundación Protección y Descanso. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Adrian Cargua Mgs.
-NAYELI MARITZA TERCERO TERCERO  -NAYELY JESUS ROSETO OCAMPO	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Estimulación Multisensorial para la Independencia Funcional en Adultos Mayores del Centro de Especialidades Médicas del Patronato de Protección a Grupos de Atención Prioritaria de Cotopaxi. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Patricia Villota Mgs.
-GISELLA ELIZABETH PICHUCHO IZA -CARLOS MATEO MASAQUIZA AREVALO	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Impacto de la Hidrocinestoterapia en Espasticidad de Miembros Inferiores en Pacientes con Parálisis Cerebral Infantil de 3 a 9 años que Asisten al Centro de Atención Integral para Personas con Discapacidad "Despertar de los Angeles", Agosto - Diciembre 2025	Lic. Jesenia Carrasco Mgs.
-DIANA VALERIA CALAPAQUI QUINTANA  -HEIDI MISHIEL CERDA TANGUILA	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Circuitos Lúdicos en la Psicomotricidad Gruesa en Niños de 4 a 6 años del Centro de Especialidades Médicas Anidar de Riobamba. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Patricia Villota Mgs.
-RAMIREZ PLACES LIZBETH ARACELLY  -RUIZ MAYORGA JUAN SEBASTIAN	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Intervención Fisioterapéutica Desde un Enfoque Sensoriomotriz Sobre la Independencia en Actividades Instrumentales de la Vida Diaria en Personas Adultas Mayores del Patronato de Protección a Grupos de Atención Prioritaria de Cotopaxi. Agosto - Diciembre 2025.	Lic. Patricia Villota Mgs.

**CONSEJO DIRECTIVO:** SOBRE LA BASE DEL PEDIDO REALIZADO POR LA LIC. CYNTHIA PILCO COORDINADORA DE LA CARRERA TERAPIA, EN BASE A LA SUGERENCIA DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN, RESUELVE APROBAR LOS TEMAS DE INVESTIGACIÓN EN CUANTO A SU ORIGINALIDAD, ADECUACIÓN Y PERTINENCIA SEGÚN LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, Y SE APRUEBA TAMBIÉN LA DESIGNACIÓN DEL TUTOR, COMO SE INDICA:

ESTUDIANTES	MODALIDAD DE TITULACIÓN	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	TEMA	SUGERENCIA DE TUTOR
-DOMENICA PATRICIA ARPI FALCONI  -ANGEL RICARDO LOPEZ PAREDES	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Entrenamiento Inmersivo 3D Para el Reacondicionamiento de la Fuerza en el Deltoides en Pacientes de 40 a 50 Años con Reconstrucción Ligamentaria de Hombro en el Hospital General Andino de Riobamba. Agosto - Diciembre 2025.	LIC. CYNTHIA PILCO MGS.
-DAYSÍ EDITH LAGOS GARCIA -ROSA ELVIRA MAZON FLORES	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Ejercicio Aeróbico vs Ejercicio de Fuerza en el Síndrome de Burnout en los Trabajadores de 29 a 48 Años de la Fundación Familia Salesiana Salinas. Agosto - Diciembre 2025.	DRA. SANDY FIERRO PHD


-DIANA VALERIA CALAPAQUI -HEIDI MISHELL -CERDA TANGUILA	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Circuitos Lúdicos en la Psicomotricidad Gruesa en Niños de 4 a 6 años del Centro de Especialidades Médicas Anidar de Riobamba. Agosto - Diciembre 2025.	LIC. PATRICIA ILLOTA MGS.
-RAMIREZ PLACES -LIZBETH ARACELLY -RUIZ MAYORGA -JUAN SEBASTIAN	Proyecto de Investigación	Salud y Bienestar  Específico Salud	Intervención Fisioterapéutica Desde un Enfoque Sensoriomotriz Sobre la Independencia en Actividades Instrumentales de la Vida Diaria en Personas Adultas Mayores del Patronato de Protección a Grupos de Atención Prioritaria de Cotopaxi. Agosto - Diciembre 2025.	LIC. PATRICIA ILLOTA MGS.

Notifíquese.

  
ING. CARLOS RAMÍREZ CHIMBO Mgr.  
DECANO





Lo certifico. -

  
LIC. TANIA HURTADO GARCÍA  
SECRETARÍA DE CONSEJO DIRECTIVO

CRCH/TH

## ANEXO 2

Documento de organización del equipo de trabajo.

<b>UEB</b> UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR	<b>CARRERA DE TERAPIA FÍSICA</b>	<b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO</b>
Guaranda, viernes 05 de septiembre del 2025		
Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Terapia Física.		
Presente		
De mi consideración		
Nosotros, MERLIN BRIGGITH GARCIA GUILLIN, con cédula de identidad 0202561981, y WENDY NASHELY PINTO CALIZ con cédula de identidad 0250176849, por medio de la presente comunicamos nuestra decisión de conformar un grupo de trabajo con el propósito de desarrollar el proyecto de investigación titulado: "Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH, Agosto – Diciembre 2025".		
Manifestamos que esta decisión responde a nuestra libre voluntad y compromiso formal de integrar y participar activamente en el desarrollo del mencionado proyecto, en el marco de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Terapia Física.		
Sin otro particular, agradecemos su atención y quedamos a sus órdenes.		
Atentamente,		
		
Merlin Briggith García Guillín C.I. 0202561981	Wendy Nashely Pinto Cáliz C.I. 0250176849	
Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira Guaranda-Ecuador Teléfono: (593) 3220 6059 <a href="http://www.ueb.edu.ec">www.ueb.edu.ec</a>		





## ANEXO 3

## Autorización de ejecución del proyecto de investigación

<p><b>UEB</b> UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR</p>	<p><b>CARRERA DE TERAPIA FÍSICA</b></p>	<p>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO</p>
<p>Guaranda 12 de septiembre del 2025</p>		
<p>Lic. Heman Rodriguez <b>Coordinador de ASODICH.</b> Presente.</p>		
<p>Con un cordial y afectuoso saludo me dirijo a usted, en calidad de Coordinadora de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar, me permito solicitar de la manera más comedida el permiso correspondiente para el desarrollo del Proyecto de Investigación Titulado "Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH Agosto-Diciembre 2025". Aprobado por el Consejo Directivo Resolución Nro. DFCS-RCD-462-2025 a ejecutarse por las estudiantes Srta. Merlin Briggith Garcia Guillin y Srta. Wendy Nashely Pinto Cáliz, legalmente matriculados en el 9no ciclo de la carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar, requisito para la obtención del Título de Licenciado en Terapia Física, seguros de contar con su colaboración anticipo mis agradecimientos.</p>		
<p>Nota: Se adjunta el Proyecto con el Cronograma, certificación del Tutor y la Resolución de Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano,</p>		
<p>Atentamente.,</p>		
<p>Lic. Cynthia Pilco Toscano Mgtr. <b>Coordinadora de la Carrera de Terapia Física</b></p>		
<p>Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira Guaranda-Ecuador Teléfono: (593) 3220 6059 <a href="http://www.ueb.edu.ec">www.ueb.edu.ec</a></p>		

## Anexo 4

## Consentimiento informado de los participantes

 <p><b>UEB</b> UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR</p>	<b>CARRERA DE TERAPIA FÍSICA</b>	<b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO</b>
<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>		
<p>Yo <u>Martha Valljo</u>.....con el CI <u>0600843106</u>...declaro que he leído este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación en la investigación: "Estimulación Auditiva Rítmica en la Velocidad de la Marcha y Riesgo de Caídas en Adultos Mayores de 65 a 75 Años en ASODICH en el periodo Agosto – Diciembre 2025"</p>		
<p><i>He comprendido que, en la investigación, se realizará una evaluación de la velocidad de la marcha y el riesgo de caída, mediante el Test de Timep Up and Go. Además, se aplicará un programa de ejercicios terapéuticos acompañados de estimulación auditiva rítmica para la mejora de los indicadores establecidos. He comprendido los riesgos posibles al participar. No se recibirán incentivos o recompensas por la participación. Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada y autorizo mi participación en el estudio.</i></p>		
<p><i>Confirmando que he hecho preguntas y me han sido respondidas. Además, en caso de tener dudas me puedo comunicar con la Srta. Merlin Briggith García Guillín y la Srta. Wendy Nashely Pinto Cáliz, al teléfono celular 0958849925 – 0980672722. Por lo tanto, acepto ser parte de esta investigación.</i></p>		
 <b>Firma del participante</b>		
 <b>Merlin García</b>	 <b>Wendy Pinto</b>	
<p>Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secalra Guaranda-Ecuador Teléfono: (593) 3220 6059 <a href="http://www.ueb.edu.ec">www.ueb.edu.ec</a></p>		

## Anexo 5

## Ficha de evaluación mediante el test Time Up and Go.

DATOS GENERALES	
Código del paciente	MW018
Edad	74 años
Genero	Femenina
Estado Civil	Casada
Resultados de la prueba	Pre-test: 11,42 seg Riesgo leve de caída Pos-test: 9,20 Normal

**TIMED UP AND GO**

**Instrucciones:**

Se indica a los participantes que deben incorporarse desde una silla, sin usar los brazos, y camine una distancia de tres metros, después debe girar alrededor de un cono, para luego regresar y sentarse. Se utilizará un cronometro para esta prueba, por ende, se les indica que lo hicieran como normalmente caminan. Un evaluador explicó y demostró la prueba a los participantes.

**Resultados:**


- Normal  $\leq$  10 segundos
- Riesgo leve de caída 10 a 20 segundos
- Alto riesgo de caída  $>$  20 segundos.

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
 Guaranda-Ecuador  
 Teléfono: (593) 3220 6059

CS Escaneado con CamScanner

## Anexo 6

## Validación del protocolo.

Criterio	Puntuación				Propuesta de mejora
	1	2	3	4	
Coherencia				x	
Pertinencia				x	
Objetividad				x	
Validez				x	
<b>Total, puntuación</b>	16				
De 1 a 4 → No aplicable					
De 5 a 8 → No aplicable					
De 9 a 12 → Aplicable, (mejora)					
De 13 a 16 → Aplicable					
NOMBRE DEL VALIDADOR	PROFESIÓN Y CARGO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA	FIRMA Y SELLO		
David Alexander Navarrete Telenchana	Master en Terapia Física y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e integral	Ministerio de Desarrollo Humano			

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
 Guaranda-Ecuador  
 Teléfono: (593) 3220 6059  
 www.ueb.edu.ec

Escaneado con CamScanner

**VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO POR JUICIOS DE EXPERTOS**

**TEMA:** "ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA EN LA VELOCIDAD DE LA MARCHA Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES DE 65 A 75 AÑOS EN ASODICH".

**Responsables:** Merlin Briggith García Guillin y Wendy Nashely Pinto Cáliz

Luego de analizar el protocolo de tratamiento, en base a su criterio y experiencia profesional, designe validar dicho instrumento; Guía

Marque con una (X) la puntuación que considere adecuada para cada criterio a evaluar tomando en cuenta que:

- 1= Muy en desacuerdo
- 2= En desacuerdo
- 3= De acuerdo
- 4= Muy de acuerdo

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años en ASODICH.

Criterio	Puntuación				Propuesta de mejora
	1	2	3	4	
Coherencia				x	
Pertinencia				x	
Objetividad				x	
Validez				x	
<b>Total, puntuación</b>	16				
De 1 a 4	→ No aplicable				
De 5 a 8	→ No aplicable				
De 9 a 12	→ Aplicable, (mejora)				
De 13 a 16	→ Aplicable				
NOMBRE DEL VALIDADOR	PROFESIÓN Y CARGO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA	FIRMA Y SELLO		
Lcda. Andrea Moreano C. Mg.	Fisioterapeuta Geriátrica	Centro Privado			

**VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO POR JUICIOS DE EXPERTOS**

**TEMA:** "ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA EN LA VELOCIDAD DE LA MARCHA Y RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES DE 65 A 75 AÑOS EN ASODICH".

**Responsables:** Merlin Briggith García Guillin y Wendy Nashely Pinto Cáliz

Luego de analizar el protocolo de tratamiento, en base a su criterio y experiencia profesional, designe validar dicho instrumento; Guía

Marque con una (X) la puntuación que considere adecuada para cada criterio a evaluar tomando en cuenta que:

- 1= Muy en desacuerdo
- 2= En desacuerdo
- 3= De acuerdo
- 4= Muy de acuerdo

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar el efecto de la estimulación auditiva rítmica sobre la velocidad de la marcha y el riesgo de caídas en adultos mayores de 65 a 75 años en ASODICH.

Criterio	Puntuación				Propuesta de mejora
	1	2	3	4	
Coherencia				X	
Pertinencia				X	
Objetividad				X	
Validez				X	
<b>Total, puntuación</b>				16	
De 1 a 4 → No aplicable					
De 5 a 8 → No aplicable					
De 9 a 12 → Aplicable, (mejora)					
De 13 a 16 → Aplicable					
NOMBRE DEL VALIDADOR	PROFESIÓN Y CARGO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA	FIRMA Y SELLO		
Leda, Karen Pamela Llerena Guispe Hsc.	Docente y Fisioterapeuta Gerontóloga	Universidad Estatal de Bolívar	Leda Karen Llerena M.Sc. FISIOTERAPEUTA Reg.; 7242203976		

## Registro Fotográfico

*Figura 1.*

*Evaluación inicial de la velocidad de la marcha y riesgo de caída.*



*Nota. Explicación del Test  
Time Up and Go a los  
adultos mayores*

*Figura 2.*

*Evaluación inicial de la velocidad de la marcha y riesgo de caída.*



*Nota. Desarrollo del  
Test TUG en los  
adultos mayores*

*Figura 3.*

**Aplicación del protocolo de Estimulación Auditiva Rítmica (EAR).**



*Nota. Explicación de los ejercicios con el metrónomo en sedestación*

*Figura 4.*

**Aplicación del protocolo de Estimulación Auditiva Rítmica (EAR).**



*Nota. Explicación de los ejercicios con el metrónomo en bipedestación*

*Figura 5.*

***Evaluación Final de la velocidad de la marcha y riesgo de caída.***



***Nota. Reevaluación  
mediante el Test TUG  
en los adultos mayores  
tras la intervención.***

*Figura 6.*

**Agradecimientos**



***Nota. Despedida  
del grupo de los  
adultos Mayores  
de Asodich***