



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII  
PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN  
ADULTOS MAYORES”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

**Autora:** Campaña Delgado Diana Patricia

**Tutora:** Lcda. Ortiz Villalba, Paola Gabriela Mg.

**Ambato – Ecuador**

Febrero 2024

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema: **“REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN ADULTOS MAYORES”**, de Campaña Delgado Diana Patricia, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Febrero 2024

**LA TUTORA**

.....

**Lcda. Ortiz Villalba Paola Gabriela Mg.**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “**REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN ADULTOS MAYORES**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero 2024

### **LA AUTORA**

.....

Campana Delgado Diana Patricia

## **DERECHOS DE AUTOR**

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

Ambato, Febrero 2024

## **LA AUTORA**

.....

Campana Delgado Diana Patricia

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal de Grado, aprueban el informe del Trabajo de investigación, sobre el tema **“REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN ADULTOS MAYORES”**, de Campaña Delgado Diana Patricia, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Febrero 2024

Para constancia firman:

.....

**PRESIDENTE (A)**

.....

**DELEGADO (A)**

.....

**DELEGADO (A)**

## **DEDICATORIA**

*Mi trabajo de investigación se lo dedico principalmente a mis padres Patricio y Anita por su apoyo incondicional, palabras de aliento y ser pilar fundamental durante todo mi período de vida universitaria, acompañándome para alcanzar con éxito mis objetivos y anhelos.*

*A mis hermanos Andrés y Camila por sus consejos y estar conmigo en todo momento, alentándome cada día para ser mejor persona y ser un ejemplo para ellos. A mis abuelitos Arcesio, Clarita, Marujita y José (+) por ser ejemplos de trabajo y dedicación.*

*A toda mi familia, por acompañarme durante estos 4 años de estudio y estar ahí cuando más los necesite. Por tal motivo les doy mi trabajo, constancia, esfuerzo y dedicación en ofrenda a ustedes.*

Campaña Delgado Diana Patricia

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco en primer lugar a Dios, por darme salud, sabiduría, entendimiento y sobre todo por permitirme terminar una etapa de mi vida que la recordaré siempre.*

*A mis padres, que me han brindado su apoyo día tras día, por su sacrificio y esfuerzo en nunca dejarme sola y recibir siempre una palabra de aliento y mucho amor.*

*A mis hermanos por estar ahí cuando los necesite.*

*A mi enamorado quien me brindó su apoyo incondicional desde que comencé mi carrera universitaria, por creer en mi incluso cuando yo dejé de hacerlo y sobre todo estar siempre ahí.*

*A mi familia y amigos que de una u otra manera me brindaron su apoyo motivándome a seguir adelante.*

*A mi tutora Lic. Mg Paola Ortiz por sus conocimientos impartidos en las aulas como docente y tutora de mi trabajo, ayudándome en lo que necesitaba y brindándome su apoyo.*

*A la Lic. Mg. Grace Moscoso por ser una de las primeras licenciadas en formarnos dentro de la universidad y por ser también la última en compartir momentos inolvidables.*

**Campana Delgado Diana Patricia**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN .....	xi
SUMMARY .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Antecedentes Investigativos.....	3
1.2 Objetivos .....	14
1.2.1 Objetivo general .....	14
1.2.2 Objetivo Específicos .....	14
CAPITULO II.....	15
METODOLOGÍA .....	15
2.1 Materiales .....	15
2.1.1 Escala de Lawton y Brody (ELB) .....	15
2.1.2 Test Up & Go (TUG).....	16
2.1.3 Ficha clínica inicial y observacional .....	17
2.2 Equipos .....	17
2.3 Métodos .....	18
2.3.1 Tipo de Investigación .....	18
2.3.2 Selección del área de estudio .....	18



2.3.3 Población y Muestra.....	18
2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	19
2.3.5 Pregunta de investigación.....	19
2.3.6 Descripción de la evaluación y procedimientos para la recolección de información. ....	19
2.3.7 Aspectos Éticos .....	20
CAPITULO III.....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.1 Análisis e interpretación de las evaluaciones .....	21
3.2 Discusión.....	25
CAPITULO IV .....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
4.1 Conclusiones .....	29
4.2 Recomendaciones .....	29
<i>Bibliografía</i> .....	31
<i>Anexos</i> .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Datos sociodemográficos.....	21
<b>Tabla 2.</b> Escala de Lawton y Brody (Actividades Instrumentales de la Vida Diaria) antes y después.....	21
<b>Tabla 3.</b> Timed Get Up and Go Test .....	22
<b>Tabla 4.</b> Tiempo que se demora en realizar el alcance de los vasos pre y postintervención ....	23
<b>Tabla 5.</b> Relación de los test, la diferencia entre las fichas de observación pre y post intervención (media – desviación). .....	24

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

**“REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII  
PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN  
ADULTOS MAYORES”**

**Autor:** Campaña Delgado Diana Patricia

**Tutora:** Lcda. Ortiz Villalba, Paola Gabriela Mg.

**Fecha:** Febrero,2024

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto de la realidad virtual a través del Nintendo Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores. Dicho grupo tiene un control deficiente de la fuerza que incluye el alcance, traslado y descargar para manipular objetos.

Se realizó un estudio no experimental de tipo longitudinal en el cual se incluyen adultos mayores entre 65 y 80 años realizando una pre-intervención y post-intervención por medio de la Escala de Lawton y Brody (ELB), Test Up & Go , ficha clínica inicial y observacional (se realizó una actividad midiendo el tiempo que se tarda el paciente en colocar 5 vasos de un estante a una mesa), con ayuda del Nintendo Wii durante 6 semanas se les practicaron ciertos juegos deportivos en relación al miembro superior; nuevamente se les realizó los test para observar si hubo o no mejoría en su alcance.

Obteniendo como resultados lograr menorar el tiempo en realizar la actividad. En la pre-intervención (media 23,2812) y en la post-intervención (media 21,3400) con una diferencia de 1,94 segundos; en ELB también se halló cambios.

Podemos concluir que gracias al uso del Nintendo Wii los adultos mayores pueden mejorar su rango de movilidad y tarea funcional pero también pueden lograr un cambio en su vida al contar con herramientas tecnológicas muy beneficiosas no solo para su aspecto en salud y físico, sino que también en el ámbito emocional y psicológico.

**PALABRAS CLAVE:** ALCANCE, MIEMBRO SUPERIOR, NINTENDO WII, ADULTOS MAYORES, REALIDAD VIRTUAL.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**HEALTH SCIENCES FACULTY**

**PHYSIOTHERAPY CAREER**

**"VIRTUAL REALITY USING THE NINTENDO WII TO IMPROVE UPPER LIMB  
REACH IN OLDER ADULTS"**

**Author:** Campaña Delgado, Diana Patricia

**Tutor:** Lcda. Ortiz Villalva, Paola Gabriela Mg.

**Date:** Febrero, 2024

**SUMMARY**

This research was conducted with the aim of determining the effect of virtual reality via the Nintendo Wii to improve upper limb reach in older adults. This group has poor strength control including reaching, transferring and unloading to manipulate objects.

A non-experimental longitudinal study was carried out in which older adults between 65 and 80 years of age were included, performing a pre-intervention and post-intervention by means of the Lawton and Brody Scale (ELB), Up & Go Test, initial and observational clinical record, the latter an activity was performed measuring the time it takes the patient to place 5 glasses from a shelf to a table, with the help of the Nintendo Wii for 6 weeks they played certain sports games in relation to the upper limb; Again, the tests were carried out to observe whether or not there was an improvement in their reach.

The results obtained were to reduce the time taken to perform the activity. In the pre-intervention (mean 23.2812) and post-intervention (mean 21.3400) with a difference of 1.94 seconds; changes were also found in ELB.

We can conclude that thanks to the use of the Nintendo Wii, older adults can improve their range of mobility and functional tasks, but they can also achieve a change in their lives by having very beneficial technological tools not only for their health and physical aspect, but also in the emotional and psychological sphere.

**KEY WORDS:** RANGE, UPPER LIMB, NINTENDO WII, OLDER ADULTS,  
VIRTUAL REALITY

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se enfoca en determinar el efecto de la realidad virtual a través del Nintendo Wii, para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores (AM). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la actualidad la esperanza de vida es superior a los 60 años, en el 2050 la cifra se duplicará del 12% al 22% (1). En Ecuador el porcentaje de AM incrementó el 6,2% en 2010 al 9% en 2022 (2).

A medida que envejecemos se produce un aumento de enfermedades crónicas y una serie de cambios físicos, afectando a los sistemas circulatorio, respiratorio, metabólico, musculoesquelético y motor (3). Estas modificaciones disminuyen la capacidad de esfuerzo, su resistencia al estrés físico, su autonomía, calidad de vida, habilidad y capacidad de aprendizaje motor que tiene el AM (4).

Las actividades de la vida diaria como el vestirse, peinarse, asearse y comer están a cargo de la extremidad superior (5), los procesos que son fundamentales para el alcance, agarre y manipulación de objetos son una habilidad motora compleja catalogado como un control de orden superior (6). El alcance incluye movimientos de brazo, antebrazo y mano, es una acción que pone la mano en contacto con el ambiente, para que las respuestas de los agarres se puedan desarrollar y adaptar a funciones específicas (7).

En un estudio realizado a los AM se evaluó la precisión y el modo de alcance dando como resultado cambios en la distribución de las estrategias posturales de alcance mostradas por los AM que probablemente compensaron las limitaciones biomecánicas que surgen por la edad (8).

La realidad virtual se ha convertido en una alternativa terapéutica muy utilizada, permitiendo desarrollar entornos de simulación a través del entrenamiento funcional del AM (9). Tanto el Nintendo® Wii y la Xbox® 360 son las dos consolas de videojuegos más utilizadas y contienen juegos que han sido modificados para su uso en intervenciones de fisioterapia y que muestran resultados prometedores en la mejora del equilibrio y otras anomalías del desarrollo motor (10).

Es importante la adaptación de prácticas y actitudes que el AM tiene con la sociedad por medio de su autonomía y capacidades funcionales (11). La capacidad de conservar y mantener la funcionalidad física y cognitiva, son los principales determinantes de la calidad de vida y el bienestar, un componente clave de la vejez saludable (12).



## CAPITULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Antecedentes Investigativos

Chirico A. et. al, en el artículo **“Virtual Reality for the Assessment of Everyday Cognitive Functions in Older Adults: An Evaluation of the Virtual Reality Action Test and Two Interaction Devices in a 91-Year-Old Woman”** (2020) realizado en Roma, tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de un entorno de realidad virtual para la evaluación de la función cotidiana en adultos mayores. Se realizó un reporte de caso detallado de Tina, una mujer mayor de 91 años que realizó una actividad cotidiana en un contexto inmersivo de realidad virtual con dos tipos diferentes de dispositivos de interacción (controlador vs. sensor), los procedimientos se completaron en una única sesión de 2 a 3 h. Los resultados mostraron que el participante era capaz de usar controladores y sensores para manipular objetos de manera decidida y dirigida a objetivos en el paradigma de realidad virtual. (13)

Muhla F. et. al, en el artículo **“Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people”** (2020) realizado en Francia, con el objetivo de evaluar el efecto de la realidad virtual inmersiva mediante el uso de un casco de realidad virtual, en la finalización de la prueba Timed Up and Go. Treinta y un ancianos ( $73.7 \pm 9$  años) se ofrecieron como voluntarios para participar en el estudio y se compararon los tiempos y el número de pasos para completar un Timed Up and Go en dos condiciones: condiciones clínicas del mundo real y condiciones de realidad virtual. Los resultados mostraron que los tiempos medios de finalización y la mayor parte del número medio de pasos en condición de realidad virtual fueron significativamente diferentes a los de la condición clínica. (14)

Santos P., Machado T., Santos L., Ribeiro N. and Melo A., en su estudio **“Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of**

**individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial”** (2019) realizado en Brasil, con el objetivo de investigar si los efectos de la combinación de Nintendo Wii(NW) con Ejercicios convencionales (EC) son superiores a las técnicas aisladas en la rehabilitación del equilibrio, la marcha, la movilidad funcional y la mejora de la calidad de vida de individuos con Parkinson (P) . Son 45 pacientes con P fueron divididos en tres grupos, las sesiones duraron 50 minutos, dos veces por semana y se administraron evaluaciones antes y después de la intervención de 2 meses. Se encontraron diferencias en análisis pre y post intervención, pero no hubo diferencias entre los grupos. Se evaluó el tamaño del efecto, el NW más EC fue estadísticamente tan efectivo como cada intervención por separado en la rehabilitación de pacientes con P, sin embargo, el uso de esta combinación proporcionó una magnitud del efecto terapéutico superior a los otros grupos. (15)

Fakhro M., Hadchiti R. and Awad B., en su estudio **“Effects of Nintendo Wii fit game training on balance among Lebanese older adults”** (2020) realizado en Líbano, tuvo como objetivo determinar los efectos del entrenamiento con juegos Wii Fit sobre el equilibrio dinámico y estático entre adultos mayores libaneses. Se realizó un ensayo controlado aleatorio durante 8 semanas, en el que adultos mayores fueron asignados al azar en dos grupos. Los participantes de cada grupo fueron seguidos cuidadosamente. El grupo de intervención fue entrenado para mantener el equilibrio de pie durante una sesión de 40 minutos. Se inscribieron en el estudio 64 participantes reclutados de los distritos de Tiro y Saida. En cuanto al centro de las medidas de presión, sólo el grupo de intervención mostró una mejora muy significativa entre las medidas iniciales y posteriores a la intervención ( $P = 0,002$ ). El entrenamiento del equilibrio Wii Fit es un método válido para mejorar el equilibrio tanto dinámico como estático entre los adultos mayores libaneses. (16)

Tan N. et. al, en su estudio **“Age-Related Performance in Using a Fully Immersive and Automated Virtual Reality System to Assess Cognitive Function”** (2022) realizado en Singapur, tuvo el objetivo de evaluar el rendimiento de la realidad virtual de

adultos, según la puntuación de rendimiento y el tiempo de finalización utilizando el sistema CAVIRE. Se reclutó a 25 adultos asiáticos multiétnicos en cada uno de los cuatro grupos de edad en años: (1) 35 a 44; (2) 45–54; (3) 55–64 y (4) 65–74. Completaron actividades diarias desde cepillarse los dientes hasta ir de compras, en 13 segmentos de realidad virtual. El sistema CAVIRE calculó automáticamente las puntuaciones de su desempeño y el tiempo de finalización. Un participante abandonó el Grupo 1. En general, los participantes más jóvenes de los Grupos 1 y 2 obtuvieron puntuaciones de rendimiento en realidad virtual más altas y un tiempo de finalización más corto, en comparación con los de los Grupos 3 y 4, en los seis dominios cognitivos (todos  $p < 0,05$ ). Las puntuaciones de rendimiento de CAVIRE VR y el tiempo de finalización difieren significativamente entre los participantes asiáticos más jóvenes y mayores con cognición normal. Se necesitan mejoras en el sistema para establecer índices de rendimiento normal específicos para cada grupo de edad. (17)

Cicek A., Ozdincler R. and Tarakci E., en su estudio **“Interactive video game-based approaches improve mobility and mood in older adults: A nonrandomized, controlled trial”** (2020) realizado en Turquía, tuvo el objetivo de evaluar la efectividad de los videojuegos interactivos sobre la movilidad, el estado de ánimo general y la calidad de vida y compararlos con enfoques de actividad física en adultos mayores. Se evaluaron 91 ancianos de una residencia y se incluyeron 58 voluntarios. Los participantes del Grupo I (n = 16) participaron en un programa de ejercicio de 30 minutos utilizando la "Nintendo Wii Fit Plus" dos veces por semana durante 8 semanas. El grupo II (n = 14) participó en un programa de actividad física durante la misma duración. Los participantes fueron evaluados antes y después de la intervención, se utilizó la prueba "Wilcoxon Signed- Rank" para comparar los resultados previos y posteriores al tratamiento. Después de la intervención, las puntuaciones en la Escala de Equilibrio de Berg aumentaron para GI y GII en comparación con el grupo de control ( $p = 0,001$ ,  $p = 0,002$ ) La prueba Timed Up and Go mejoró para GI ( $p = 0,001$ ) y la prueba de caminata de 10 metros mejoró para GI ( $p = 0,003$ ). Aunque hubo un cambio significativo en la puntuación de depresión de Hamilton para GI y GII ( $p < 0,005$ ), las diferencias entre grupos no fueron significativas. Ambos programas

demonstraron mejoras significativas en todos los parámetros. Sin embargo, el programa basado en vídeo fue más efectivo que la actividad física, especialmente en los parámetros de movilidad y equilibrio. (18)

Seinsche J. et. al, en su estudio **“Older adults' needs and requirements for a comprehensive exergame-based telerehabilitation system: A focus group study”** (2023) realizado en Suiza, tuvo como objetivo analizar las necesidades y requerimientos de los adultos mayores (AO) y los profesionales de la salud (HP) hacia las TIC y la tele rehabilitación en general. Se realizaron seis grupos focales con un total de 34 participantes. Se utilizó un enfoque de métodos mixtos que comprendía cuestionarios y entrevistas semiestructuradas. Tanto OA como HP participarían en un programa de telerrehabilitación basado en juegos de ejercicios. Los principales factores motivadores son la relevancia de este tipo de entrenamiento para la salud y el componente de entretenimiento de los exergames. Además, HP elogió el efecto motivador del sistema, pero siguió preocupado por el riesgo de caídas y aislamiento social. OA y HP aceptan las TIC para la telerehabilitación, pero deben adaptarse en cuanto a hardware y software para abordar las vulnerabilidades derivadas de la edad de OA (por ejemplo, riesgo de caídas) y el bajo nivel de alfabetización en TIC. (19)

Syed-Abdul S. et. al, en su estudio **“Virtual reality among the elderly: a usefulness and acceptance study from Taiwan”** (2019) realizado en Taiwán, tuvo el objetivo de investigar la aceptación y el uso de la realidad virtual por parte de las personas mayores. Este estudio piloto se realizó con 30 adultos mayores, para el estudio se eligió nueve aplicaciones de realidad virtual. Los participantes utilizaron cualquiera de las aplicaciones de su elección durante 15 minutos dos veces por semana durante 6 semanas. Al final de 6 semanas, se pidió a los participantes que completaran un cuestionario basado en el Modelo de Aceptación de Tecnología y una revisión de la literatura. En total, 6 hombres y 24 mujeres de entre 60 y 95 años se ofrecieron como voluntarios para participar en el estudio. Se observó que la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, las normas sociales y el disfrute percibido tuvieron efectos

significativos en la intención de utilizar la realidad virtual. Por lo tanto, se observó que la realidad virtual tenía una alta aceptación entre esta población de edad avanzada. Las personas mayores tienen percepciones positivas sobre la aceptación y el uso de la realidad virtual para apoyar el envejecimiento activo. Percibieron que la realidad virtual era útil, fácil de usar y una experiencia agradable, lo que implica actitudes positivas hacia la adopción de esta nueva tecnología. (20)

Gall S., Stamm O. and Haink M., en su estudio **“Virtual reality exergame in older patients with hypertension: a preliminary study to determine load intensity and blood pressure”** (2023) realizado en Alemania, tuvo como objetivo conocer las intensidades de carga que se deben lograr durante un ejercicio de realidad virtual y examinar los efectos a corto plazo sobre la presión arterial (PA). Para el estudio preliminar, se analizaron 22 participantes con hipertensión mayores de 65 años. Durante la visita 1, se realizó entrenamiento de resistencia de fuerza VR (VR-SET) y durante la visita 2, entrenamiento de resistencia VR (VR-ET). Cada sesión duró aproximadamente 25 minutos y fue de intensidad moderada. Se midió la frecuencia cardíaca (FC), así como la PA antes y después del ejercicio de realidad virtual. Los participantes en el grupo VR-SET lograron una intensidad de carga moderada de al menos el 40% de la reserva de frecuencia cardíaca ( $p = 0,014$ ). Con respecto al RPE, los participantes calificaron su esfuerzo percibido subjetivamente como significativamente mayor en el VR-SET que en el VR-ET ( $p = 0,028$ ). Además, se observó un efecto positivo a corto plazo del juego de ejercicios de realidad virtual sobre el comportamiento de la PA (hipotensión post- ejercicio) después de ambas sesiones de realidad virtual. Los resultados preliminares indican que un ejercicio de realidad virtual podría tener efectos reductores de la presión arterial en las personas mayores con hipertensión. (21)

Kannan L. and Bhatt T., en su estudio **“Associations of Dual Task Exergaming with Cognitive-Motor Interference in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Single-Arm Pilot Study”** (2021) realizado en Estados Unidos, tuvo el objetivo de

examinar la viabilidad y eficacia de los juegos de ejercicios de doble tarea (DT) para mejorar el control del equilibrio volitivo en adultos mayores con deterioro cognitivo leve (DCL). Diez adultos mayores con deterioro cognitivo leve fueron examinados al inicio (semana 0) y después del entrenamiento (semana 5) sobre el control del equilibrio volitivo (excursión máxima del centro de gravedad, MXE [%]) mientras realizaban tareas cognitivas (prueba de reloj auditivo o prueba de letras), tarea de secuenciación numérica y en las cajas de herramientas cognitivas y motoras de los NIH. El entrenamiento de ejercicio DT duró 12 sesiones que consistieron en realizar tareas cognitivas explícitas mientras jugaban los juegos de equilibrio Wii-Fit. Desde antes hasta después del entrenamiento, MXE mejoró ( $p < 0,05$ ); sin embargo, la precisión cognitiva (tarea cognitiva) se mantuvo igual ( $p > 0,05$ ). Se observó una mejora en las pruebas motoras y cognitivas de los NIH después del entrenamiento ( $p < 0,05$ ). El ejercicio de DT se asoció con mejoras en el control del equilibrio en condiciones que exigen atención en el deterioro cognitivo leve. Los estudios futuros pueden centrarse en examinar la eficacia de dicha formación. (22)

Lugo M., Serrano C., Carmona A., Marrufo M. and Moriana G., en su estudio **“Effectiveness of feedback-based technology on physical and cognitive abilities in the elderly”** (2022) realizado en España, tuvo como objetivo analizar la eficacia de la tecnología basada en la retroalimentación para la optimización de la funcionalidad física, emocional y cognitiva de las personas mayores a través de una herramienta específica. Participaron 46 pacientes y dividieron en dos grupos: control y experimental. La intervención aplicada al grupo experimental consistió en un protocolo supervisado utilizando la Nintendo Videoconsola Wii y videojuego Wii-Fit durante 16 sesiones, 2 veces por semana con una duración de 30 min por sesión. Ningún tratamiento recibió el grupo control. El grupo experimental mostró mejoras estadísticamente significativas en todas las variables, el grupo control (placebo) incluso mostró una disminución en sus funciones. (23)

Gueye T., Dedkova M., Rogalewicz V., Lippertova M. and Angerova Y., en su

estudio **“Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients”** (2021) realizado en Chequia, tuvo el objetivo evaluar la efectividad de la terapia de realidad virtual (VRT) del exoesqueleto de miembros superiores Armeo Spring® (Armeo), en la rehabilitación temprana posterior al accidente cerebrovascular con un enfoque en los ancianos, utilizando un diseño de estudio controlado aleatorizado, los participantes dentro de los 30 días posteriores al accidente cerebrovascular con paresia del brazo fueron asignados, además de un programa de rehabilitación diario, a un grupo de intervención (45 minutos Armeo IG n = 25; edad media 66,5 años) que realizaba VRT, o a un grupo de control de fisioterapia convencional (45 minutos) (Armeo CG, n = 25, edad media 68,1 años). La Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), la Medida de Independencia Funcional (FIM) y la Escala de Evaluación de la Extremidad Superior de Fugl Mayer (FMA-UE) se realizaron antes y después de la terapia de tres semanas con 12 sesiones terapéuticas. Se compararon los resultados de los participantes  $< 65$  y  $\geq 65$  años. La función del brazo parético mejoró significativamente en los grupos GI y GC, la mejora en FMA-UE fue significativamente mayor en el GI en comparación con el GC ( $p = 0,02$ ), y los pacientes  $\geq 65$  años presentaron una mejora de igual magnitud en la función del brazo parético en comparación con los pacientes más jóvenes. (24)

Montero P. et. al, en su estudio **“Controlled trial of balance training using a video game console in community-dwelling older adults”** (2019) realizado en España, tuvo como objetivo evaluar cómo el entrenamiento del equilibrio con la consola Nintendo Wii afecta a las caídas y el equilibrio en adultos mayores. Ensayo clínico cuasialeatorizado, se llevó a cabo en pacientes mayores de 70 años que podían caminar solos por el barrio. Una asignación 1:1 colocó a cada participante en el grupo de intervención o en el de control. Durante tres meses, se entrenó el equilibrio dos veces por semana con la Nintendo Wii Fit. No se observaron variaciones en las caídas incidentes ni en otras pruebas de equilibrio. A los tres meses, había menos miedo a caerse, pero al año, no había cambios. (25)

Chu CH., Biss RK., Cooper L., Quan AML. and Matulis H., en su estudio **“Exergaming Platform for Older Adults Residing in Long-Term Care Homes: User-Centered Design, Development, and Usability Study”** (2021) realizado en Canadá, su objetivo fue crear un nuevo programa de ejercicio físico centrado en el usuario y basado en pruebas para personas mayores que viven en centros de cuidados de larga duración. Para crear y desarrollar la innovadora intervención de ejercicio MouvMat, un total de 28 participantes -13 residentes de centros de cuidados paliativos, 15 miembros del personal y 15 familiares- participaron en el proceso de durante un periodo de 18 meses. Los participantes en la encuesta señalaron el aumento de la salud física y cognitiva como las principales motivaciones para utilizar MouvMat, y estos beneficios fueron también los más mencionados. (26)

Rojas V. and Velásquez R., en su estudio **“Telerehabilitation in Low-Resource Settings to Improve Postural Balance in Older Adults: A Non-Inferiority Randomised Controlled Clinical Trial Protocol”** (2023) realizado en Chile, tuvo como objetivo establecer la viabilidad y eficacia de un programa de rehabilitación mediante realidad virtual de bajo coste destinado a mejorar el equilibrio postural en adultos mayores. En el estudio se incluirán 16 personas de 65 a 75 años de una ciudad chilena con una gran proporción de población rural y desatendida. Se proporcionarán dieciocho sesiones de terapia de Wii (25 a 30 minutos) a través de FtF (grupo de control,  $n = 8$ ) y TR (grupo de exposición,  $n = 8$ ), ambos con tabla de equilibrio Nintendo Wii. Los datos se recopilarán al inicio (semana 0), durante las sesiones de terapia de Wii (semanas 2, 4 y 6) y durante el seguimiento (semanas 8 y 10). El resultado primario será el área de oscilación del centro de presión (CoP); los resultados secundarios serán la velocidad medial-lateral y anteroposterior y la desviación estándar de CoP; y los resultados terciarios serán medidas clínicas: soporte sobre una sola pierna, pruebas cronometradas de subir y bajar, índice de Barthel y escala de Tinetti. Los análisis estadísticos se realizarán utilizando SPSS 20.00 para Windows. (27)



Cimino V. et. al, en su estudio **“Objective evaluation of Nintendo Wii Fit Plus balance program training on postural stability in Multiple Sclerosis patients: a pilot study”** (2020) realizada en Italia, tuvo el objetivo de evaluar los efectos de los tratamientos de rehabilitación de pacientes con esclerosis múltiple utilizando el programa de equilibrio Nintendo Wii Fit Plus. Se incluyeron treinta y seis pacientes con discapacidad leve a moderada que fueron remitidos al Centro de Esclerosis Múltiple de la Universidad de Catania entre septiembre de 2013 y junio de 2014. Veinte personas utilizaron la Nintendo Wii Fit Plus para veinte conjuntos separados de ejercicios de equilibrio. Se utilizó Neurocom Balance Manager para evaluarlos tanto al inicio (T0) como al final del programa de rehabilitación (T1). Además, se midieron el índice de Barthel, la escala de equilibrio de Berg y la independencia funcional. La velocidad media de balanceo con los ojos abiertos, el área de balanceo con los ojos abiertos y la longitud total del recorrido con los ojos abiertos mostraron mejoras notables en T1. Los pacientes mostraron mejoras estadísticamente significativas en sus puntuaciones motoras en la escala de equilibrio de Berg, el índice de Barthel y la prueba de independencia funcional. En las pruebas con los ojos cerrados, no se observaron variaciones perceptibles entre T0 y T1. (28)

Ida H., Fukuhara K. and Ogata T., en su estudio **“Virtual reality modulates the control of upper limb motion in one-handed ball catching”** (2022) realizado en Japón, tuvo el objetivo de identificar las diferencias en el efecto ambiental de la presentación virtual sobre las respuestas motoras de atrapar una pelota con una sola mano. Se instruyó a 13 participantes sanos para que atraparan una pelota que se acercaba proyectada a 3 velocidades en una sala de laboratorio real y en un sistema de realidad virtual del tamaño de una sala (CAVE) que simulaba esas situaciones reales con configuraciones de visualización bidimensionales o tridimensionales. Los resultados mostraron que el tiempo de movimiento del brazo, que denota la duración del movimiento de elevación del brazo (flexión del hombro), fue significativamente más largo en la realidad virtual que en la realidad física en la condición de velocidad rápida de la pelota. Las velocidades de flexión del hombro, calculadas como la velocidad angular promedio de la flexión del hombro durante el tiempo de movimiento del brazo, fueron significativamente

menores en la realidad virtual que en la realidad física en las condiciones de velocidad media y rápida de la pelota. Los inicios de la electromiografía, derivados de los músculos deltoides anterior, bíceps braquial y flexor radial del carpo del brazo que atrapa, aparecieron antes y significativamente más cerca del inicio de la elevación del brazo en la realidad virtual bidimensional que tanto en la realidad física como en las tres dimensiones. Los hallazgos sugieren que la simulación de la realidad virtual puede inducir una modulación en las respuestas motoras del brazo que atrapa, que es diferente del movimiento natural que apareció en el mundo real. (29)

Bates A. et. al, en su estudio **“Trial Protocol: Home-based exercise programs to prevent falls and upper limb dysfunction among community-dwelling older people: study protocol for the BEST (Balance Exercise Strength Training) at Home randomised, controlled trial”** (2018) realizado en Australia, con el objetivo de determinar la eficacia y el coste de un programa de ejercicios a domicilio para las extremidades inferiores a la hora de reducir las caídas y la disfunción de las extremidades superiores en personas mayores de 65 años que viven en la comunidad, en comparación con un programa de ejercicios a domicilio para las extremidades superiores. El programa de miembros inferiores está diseñado para mejorar el equilibrio y la fuerza en los miembros inferiores. Los dos resultados primarios serán las tasas de caídas, registradas con calendarios mensuales durante un período de 12 meses, y la disfunción de las extremidades superiores, medida con el cuestionario Disability of the Arm, Shoulder and Hand. Los resultados secundarios incluirán: fuerza y equilibrio de las extremidades inferiores; fuerza y movilidad de los hombros; actividad física; calidad de vida; actitudes hacia el ejercicio; proporción de caídas; miedo a caer; y el uso de servicios comunitarios y de salud. Se evaluará la rentabilidad de ambos programas de ejercicio desde la perspectiva de un proveedor de servicios comunitarios y de salud. (30)

Kukkohovi S., Siira H., Arolaakso S., Miettunen J. and Elo S., **“The effectiveness of digital gaming on the functioning and activity of older people living in long-term**

**care facilities: a systematic review and meta-analysis”** (2023) realizado en Finlandia, con el objetivo de identificar, evaluar críticamente y sintetizar evidencia sobre la efectividad de los juegos digitales en el funcionamiento físico, psicológico y social de las personas mayores y en la actividad física y social de las personas mayores en centros de atención a largo plazo. Se realizaron búsquedas sistemáticas en cinco bases de datos y se seleccionaron los estudios relevantes. En el metaanálisis se incluyeron quince ensayos controlados aleatorios y estudios cuasiexperimentales (total N = 674). Todos los juegos digitales utilizados en las intervenciones fueron exergames. El metaanálisis mostró que las intervenciones con juegos de ejercicios tienen un gran efecto estadísticamente significativo sobre el funcionamiento físico [número de estudios ( N ) = 6, diferencia de medias estandarizada (DME) = 0,97, p = 0,001] medido por Timed Up and Go o Short Physical Performance Battery y actividad física autoevaluada ( N = 3, DME = 1,20, p <0,001) y efecto medio sobre el funcionamiento social ( N = 5, DME = 0,74, p = 0,016) en comparación con una intervención alternativa o ninguna intervención. La actividad social no se midió en ningún estudio. Los resultados son alentadores: los exergames aumentan efectivamente el funcionamiento y la actividad de los adultos mayores que viven en instalaciones de larga estancia. La implementación exitosa de tales actividades requiere la competencia del personal de enfermería y los profesionales de rehabilitación en digitalización. (31)

Khanafer S., Sveistrup H., Levin MF. and Cressman EK., “**Age-related changes in upper limb coordination in a complex reaching task**” (2021) realizado en Canadá, tuvo el objetivo de buscar realizar una actividad de alcance compleja que implique el movimiento del tronco, las personas mayores también tienen problemas para ajustar sus movimientos UL (es decir, la coordinación entre las articulaciones del hombro y el codo). Se seleccionaron veintiocho adultos jóvenes (edad media = 24,28 ± 2,89 años) y dieciocho personas mayores (edad media = 72,11 ± 2,39 años) como participantes sanos. Los participantes movieron el tronco hacia delante y cerraron los ojos para acercarse a una meta. En el 40% de los ensayos se produjeron bloqueos inesperados del movimiento del tronco. Los participantes completaron el ejercicio a su propia

velocidad y utilizando tanto el brazo dominante como el no dominante. Independientemente de la mano utilizada o del ritmo del movimiento, todos los participantes fueron capaces de coordinar el movimiento en las articulaciones del codo y el hombro de forma similar y ajustar esta coordinación en función del movimiento del tronco. (32)

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar el efecto de la realidad virtual a través del Nintendo Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores.

### **1.2.2 Objetivo Específicos**

- Evaluar el alcance del miembro superior del adulto mayor.
- Aplicar un programa de realidad virtual (Nintendo Wii) en los pacientes.
- Comparar los resultados obtenidos antes y después de aplicar el Nintendo Wii en los adultos mayores para determinar su efecto.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

##### 2.1.1 Escala de Lawton y Brody (ELB)

Según Ferrín, González y Míguez (33) la ELB es uno de los instrumentos de medición de actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) más utilizado a nivel internacional y la más utilizada en geriatría en España, se la publicó en 1969 y fue desarrollada en el Philadelphia Geriatric Center en la evaluación de autonomía física y AIVD en población adulta mayor.

Es utilizada como método objetivo y breve, estableciendo un plan fisioterapéutico a nivel de cuidados para el paciente como a nivel investigativo. Esta escala permite analizar y estudiar tanto a nivel global como cada uno de sus ítems, aunque en las primeras señales de deterioro del anciano el ELB es muy sensible (33)

Se evalúa la capacidad funcional mediante 8 ítems: capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, realizar el cuidado de la casa, lavado de la ropa, utilización de los medios de transporte y responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía. A cada ítem se le asigna un valor numérico 1 (independiente) o 0 (de pendiente). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas y oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total). La información se obtiene preguntando directamente al individuo o a su cuidador principal. El tiempo aproximado del test es de 4 minutos (33). La dependencia se califica para hombres se considera la escala de 0 dependencia total, 1 dependencia grave, 2-3 moderada, 4 leve y 5 como una persona totalmente autónoma, en el caso de las mujeres en una escala

de 0-1 como dependencia total, 2-3 dependencia grave, 4-5 moderada, 6-7 leve y 8 como una persona totalmente autónoma. (33) (ANEXO 5)

**Validez:** Esta escala ha demostrado tener validez y credibilidad según el coeficiente alfa de Cronbach, que fue de 0,94 (excelente) en la consistencia interna de los ocho ítems del cuestionario (34)

### 2.1.2 Test Up & Go (TUG)

En 1985 se crea una herramienta llamada Test “Up and Go” para evaluar el balance, pero no fue hasta 1991 que se estableció la versión cronometrada Timed Up and Go que sirve para evaluar varios aspectos del adulto mayor como: el riesgo de caídas, equilibrio, movilidad, balance y fuerza de extremidades inferiores, desde ese entonces se ha utilizado para la evaluación del AM. Los tiempos de TUG a través de un metaanálisis, llegaron a la conclusión que los AM entre 69-99 años hacen un tiempo de 9,4 segundos, según este test no hay riesgo de caídas cuando el tiempo es menor a 10 segundos, de 11-13 segundos existe una discapacidad leve de movilidad y hay riesgo elevado cuando el tiempo es mayor a 13 segundos (35)

El paciente necesita estar sentado apoyado en el espaldar de la silla para iniciar la prueba, el AM se levanta de la silla, camina 3 metros, rodea un objeto y regresa caminando hacia la silla para sentarse nuevamente, se calcula el tiempo desde que se incorpora de la silla hasta cuando se sienta de nuevo, debe realizar un intento de práctica y luego 3 veces. (35) (ANEXO 6)

**Validez:** El test TUG ha demostrado tener una gran confiabilidad, sin embargo, varias poblaciones responden de forma diferente a su validez y sensibilidad (36)

Un estudio realizado por Barbalaco L. et. al, en el test TUG medida para identificar a las personas de edad avanzada que son propensas a las caídas, presenta una sensibilidad del 87% y especificidad del 87%. Cabe recalcar que la especificidad y

sensibilidad dependen de la población y tipo de estudio realizado (37)

### **2.1.3 Ficha clínica inicial y observacional**

Se realizo una ficha clínica inicial en la cual podemos asociar diferentes factores de cada paciente como la edad, peso, talla, índice de masa corporal, si presenta algún dolor, antecedentes patológicos personales y familiares y alguna enfermedad con diagnóstico clínico; también la asistencia de cada paciente y la actividad o intervención que realizo cada semana. **(ANEXO 4)**

Se realizó una ficha de observación realizada por el investigador, donde se toma el tiempo en el que el AM realiza la actividad asignada antes y después del entrenamiento con realidad virtual y si existió algún percance durante la actividadse detallará dentro del recuadro en observación. **(ANEXO 7)**

### **Otros materiales**

- Hojas de papel bond
- Consentimiento informado
- Esfero azul, lápices, borrador

## **2.2 Equipos**

- Computador para recolectar datos
- Báscula
- Cronómetro
- Estante y vasos
- Nintendo Wii
- Proyector

## **2.3 Métodos**

### **2.3.1 Tipo de Investigación**

El presente proyecto de investigación tendrá un enfoque cuali-cuantitativo, cualitativo porque se mide el tiempo que se tarda el adulto mayor en realizar la actividad teniendo datos numéricos precisos; y cuantitativo porque se les realiza la encuesta del nivel de independencia funcional en las actividades instrumentales con la ayuda de la Escala de Lawton y Brody.

Tiene un diseño no experimental de tipo longitudinal, ya que se aplicará pre y post intervención a los adultos mayores mejorando el alcance del miembro superior.

El estudio es de tipo descriptivo observacional, porque recopilaremos los datos extraídos de las evaluaciones.

### **2.3.2 Selección del área de estudio**

#### **Área de estudio:**

- **Provincia:** Tungurahua.
- **Cantón:** Baños de Agua Santa.

### **2.3.3 Población y Muestra**

Para el presente proyecto de investigación, se contará con una población estimada de 25 adultos mayores de sexo masculino y femenino, con criterio de inclusión, entre los 65 a 80 años de edad de la Asociación de Jubilados y Pensionistas del Cantón Baños de Agua.



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

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 65 a 80 años.
- Adultos mayores de ambos sexos: femenino y masculino.
- Cuenten con la firma del consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con deterioro cognitivo avanzado.
- Pacientes con dolor crónico o patologías musculoesqueléticas en el miembro superior.
- Pacientes con alteración visual severa.
- Personas que presentan algún tipo de condición de salud inestable incompatible con las actividades realizadas en el programa como mareos y vértigo.
- Enfermedades crónicas no controladas.

### **2.3.5 Pregunta de investigación**

¿Puede la realidad virtual a través del Nintendo Wii mejorar el alcance del miembro superior en los adultos mayores?

### **2.3.6 Descripción de la evaluación y procedimientos para la recolección de información.**

El presente trabajo de investigación se realizará en la Asociación de jubilados y pensionistas del Cantón Baños de Agua Santa para lo cual se obtuvo una carta de compromiso firmada por la presidenta de la Institución (**ANEXO 1**).

Se llevó a cabo una reunión con los adultos mayores de la asociación donde se socializó el proyecto con el objetivo de conseguir la firma en el respectivo consentimiento/asentimiento informado (**ANEXO 3**) de quienes deseen colaborar en la investigación.

La evaluación se llevó a cabo en los espacios del establecimiento antes mencionado, recolectamos los datos personales más importantes del paciente utilizando una ficha clínica inicial (**ANEXO 4**) en un tiempo estimado 15 minutos por paciente.

Utilizando la escala de Lawton y Brody (**ANEXO 5**) para medir el nivel de independencia funcional en las actividades instrumentales del adulto mayor luego se utilizará también el test Up & Go (**ANEXO 6**) escogiendo una de las actividades de la escala de Lawton y Brody y medir con ese test la velocidad de la marcha que tendrá el paciente y el equilibrio para llegar hacer un alcance superior.

La ficha de observación (**ANEXO 7**) para observar cómo realiza la actividad el paciente y medir con el tiempo. El tiempo estimado de duración de 15 - 20 minutos por participante, esto se realizará al finalizar cada jueves por 5 meses. Los datos recolectados durante las evaluaciones serán analizados y posteriormente correlacionarlos utilizando herramientas estadísticas, como el software SPSS.

### **2.3.7 Aspectos Éticos**

La presente investigación se desarrollará con los principios de bioética y por tanto respeto hacia los mismos, colectivamente con los pacientes incluidos en la investigación, el evaluador y la Asociación de jubilados y pensionistas; para ello, se realizó una carta de compromiso la misma que fue expuesta y firmada por los integrantes de dicha asociación (**ANEXO 1**) y se presentó un consentimiento informado (**ANEXO 3**) que detallará el proyecto de investigación y tendrá la confiabilidad de los datos expuestos de los adultos mayores, que se desarrollará en beneficio y no con mal beneficio para los pacientes, además que los participantes tienen derecho a retirarse del proyecto en cualquier momento si es su deseo.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis e interpretación de las evaluaciones

**Tabla 1.** Datos sociodemográficos

	<b>CATEGORÍA</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Edad</b>	adulto_mayor_maduro_65_a_74	15	60,0
	adulto_mayor_75_a_84	10	40,0
<b>Sexo</b>	Masculino	9	36,0
	Femenino	16	64,0
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Ficha clínica inicial

**Elaborado por:** Diana Campaña

#### **Análisis e interpretación**

El presente proyecto de investigación cuenta con 25 pacientes, se observa que el 60% de los participantes corresponde a edades comprendidas entre 65 – 74 años, el 40% en el rango de los 75 – 84 años. Por último, en cuanto al sexo el 36% es masculino y el 64% es femenino.

En el estudio realizado se evidenció mayor cantidad de adultos mayores maduros comprendido entre las edades de 65 a 74 años, la población femenina predominó con 16 pacientes.

**Tabla 2.** Escala de Lawton y Brody (Actividades Instrumentales de la Vida Diaria) antes y después.

<b>Categoría</b>	<b>Pre- intervención</b>		<b>Post- intervención</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Moderado	12	48,0	2	8,0
Ligero	10	40,0	15	60,0
Autónomo	3	12,0	8	32,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Escala de Lawton y Brody

**Elaborado por:** Diana Campaña

### **Análisis e interpretación**

Los datos obtenidos del test de nivel de dependencia funcional en las actividades instrumentales del adulto mayor pre-intervención indican que el 48% de los participantes presentan una dependencia moderada, el 40% una dependencia ligera y solo el 12% presenta una dependencia autónoma; en cuanto a la post-intervención el 8% de los participantes presentan una dependencia moderada, el 60% una dependencia ligera y el 32% presenta una dependencia autónoma.

En el estudio realizado se evidencio la disminucion de participantes en la dependencia moderada de 12 adultos mayores a 2, también un aumento en la dependencia ligera de 10 pacientes a 15 y por último en la autonomía un aumentode 3 participantes a 8.

**Tabla 3.**Timed Get Up and Go Test

<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal_<=10	7	28,0
Leve_ 11_a_13	11	44,0
Riesgo_elevado_>13	7	28,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Timed Get Up and Go test

**Elaborado por:** Diana Campaña

### **Análisis e interpretación**

Los datos obtenidos demuestran que el 44% de los adultos mayores presentan una medida de movilidad leve. Podemos tomar en cuenta que 11 participantes se encuentran dentro de una discapacidad leve de movilidad relacionado con poca actividad física, pérdida de fuerza y masa muscular, poca amplitud o grado de movimiento de las articulaciones, cambios físicos y biológicos a lo largo del tiempo.

**Tabla 4.** Tiempo que se demora en realizar el alcance de los vasos pre y post intervención

<b>Pre- intervención</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
18_a_19	1	4,0
20_a_21	6	24,0
22_a_23	7	28,0
24_a_25	8	32,0
26_a_27	3	12,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Ficha de observación – alcance superior

**Elaborado por:** Diana Campaña

<b>Post- intervención</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
16_a_17	2	8,0
18_a_19	6	24,0
20_a_21	6	24,0
22_a_23	6	24,0
24_a_25	5	20,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Ficha de observación – alcance superior

**Elaborado por:** Diana Campaña

### **Análisis e interpretación**

En la pre- intervención se observó que solo el 4% de los participantes se tardó en realizar la actividad de 18 a 19 segundos; el 24% tardaron de 20 a 21 segundos; el 28% se tardó de 22 a 23 segundos; el 32% que fue el más elevado los participantes tardaron de 24 a 25 segundos y el 12% tardaron un tiempo de entre 26 a 27 segundos.

En la post- intervención se observó que en un 8% los adultos mayores tardaron de entre 16 a 17 segundos; un 24% tardaron entre 18 hasta 23 segundos en realizar la actividad asignada por el evaluador y un 20% tardaron entre 24 a 25 segundos.

En el estudio se evidencio una disminución de segundos por parte de los participantes, antes de la intervención el tiempo de los adultos mayores en completar la actividad llegaba hasta los 27 segundos, pero luego de las semanas de actividad se logró un menor tiempo llegando hasta los 25 segundos. Se tuvo también en la post- intervención un menor tiempo entre 16 a 17 segundos en comparación con la pre- intervención.

**Tabla 5.** Relación de los test, la diferencia entre las fichas de observación pre y post intervención (media – desviación).

	<b>ELB (Act-inst)</b>	<b>Up and Go</b>	<b>TAV Pre- int</b>	<b>Diferencia</b>	<b>TAV Post- int</b>
<b>N Válido</b>	25	25	25	25	25
<b>Media</b>	5,0000	12,0768	23,2812	1,9412	21,3400
<b>Desv. Desviación</b>	1,44338	2,05973	2,31985	0,33534	2,47218

**Abreviaturas:** ELB (Act-inst): Escala de Lawton y Brody (Actividades instrumentales de la vida diaria), Up and Go: Timed Get Up and Go Test, TAVPre-int: Tiempo de la actividad con los vasos pre intervención, TAV post-int: Tiempo de la actividad con los vasos post intervención.

**Fuente:** Estadística descriptiva – media – desviación

**Elaborado por:** Diana Campaña

### **Análisis e interpretación**

Se evidenció que los participantes en la actividad asignada antes de la intervención del evaluador presentaron una media de 23,2812 con una desviación de 2,31985. En cambio, luego de la intervención del evaluador se observó una media de 21,3400 con una desviación de 2,47218. La diferencia entre ambos es una media de 1,9412 con una desviación de 0,33534. Por ende, en general se observó una disminución de tiempo de 27,30 a 25,48 segundos, teniendo una diferencia del 2,68 segundo.

### **3.2 Discusión**

La realidad virtual ofrece un entorno de aprendizaje productivo, nuevo y confiable, enfocado en una mejor rehabilitación del paciente siendo esta una herramienta importante dentro de la fisioterapia. Tomando en cuenta el objetivo principal de la investigación la cual es determinar el efecto de la realidad virtual a través del Nintendo Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores, se aplicó una intervención de duración de 6 semanas con la participación de 25 adultos mayores, 16 mujeres y 9 hombres de la asociación de jubilados y pensionistas del Cantón Baños.

Los resultados alcanzados evidenciaron que los adultos mayores entre 65 a 74 años son los que mayor entusiasmo y participación tuvieron en el proyecto, algo a resaltar es la mayor cooperación del género femenino con 16 participantes de 25, lo que es similar al estudio de Freed SA. et. al, que reclutó a 20 adultos mayores con el objetivo de investigar la percepción sobre dos juegos de ejercicios (consola Xbox y Kinect Sports Rivals) durante 10 min dando como resultado un mayor disfrute y probabilidad de en un futuro utilizar esas herramientas tecnológicas en edades más tempranas de acuerdo a su estudio comprendidas entre 65 a 84 años, prevaleciendo las mujeres con el 80% (38)

El adulto mayor experimenta nuevas alternativas en la que la realidad virtual se encuentra fuera de su zona de confort según Syed-Abdul S. et. al, en su estudio habla de la aceptación y experiencia agradable que tiene la realidad virtual con el adulto mayor y que ha sido adoptada como una nueva tecnología (20).

Existe una variedad de juegos en la consola Nintendo Wii que permiten al jugador una mayor amplitud de movimiento, en el proyecto se utilizó videojuegos deportivos tales como: tenis, béisbol, básquetbol, bolos, ping pong, también el programa just dance, para que el participante baile y siga los pasos a través de la pantalla teniendo resultados muy buenos no solo en la parte del alcance sino también en su aspecto social y emocional. Este resultado coincide con la investigación de Cicek A. et. al, en el cual, observaron que la aplicación de programas de videojuegos interactivos mejora la movilidad, el estado de ánimo general y la calidad de vida siendo más efectiva que las actividades físicas normales realizadas por el grupo evaluado (18).

Las actividades de la vida diaria se evaluaron a través de la escala de Lawton y Brody pre intervención y post intervención con resultados satisfactorios logrando un aumento de participantes de 3 a 8 en la parte dependencia autónoma, de 10 a 15 en la dependencia ligera y una reducción de 12 a 2 participantes en su dependencia moderada tras la intervención dando a entender que existió mayor desarrollo de habilidades, disfrute, experiencias en un ambiente diferente y poco convencional, así como también la comunicación y el apoyo entre los participantes, de acuerdo con Haket A. et. al, que en su estudio examinó si los cambios en el apoyo social del adulto mayor están relacionados con el deterioro funcional utilizando la escala de Lawton y Brody dando como resultado el término de interacción (sexo  $\times$  apoyo social) alcanzó significación estadística ( $p < 0,01$ ), además el deterioro funcional (AVD) se asoció con un aumento de los síntomas depresivos. En sus hallazgos refieren buscar formas de mantener el apoyo social en la edad más avanzada puede ser un enfoque prometedor para posponer el deterioro funcional (39)



Con respecto al test Timed Get Up and Go se lo realizó solo antes de la intervención dentro del proyecto como un apoyo teniendo en cuenta cuantos participantes se encuentran en una discapacidad de movilidad, los resultados dieron que 11 participantes están en un rango leve por lo que es necesario trabajarlos. Las actividades realizadas con el Nintendo Wii se enfatizan más en el aumento de la propia conciencia de centro de equilibrio, fuerza general del cuerpo y en este caso enfocados en la parte superior del adulto mayor, lo que afirma Orsega E. et. al, quien en su investigación utilizaron tres pruebas de equilibrio funcional las cuales no observaron cambios para el TUG ya que comenzaron con un movimiento estático a un dinámico que no fueron incorporados a la Wii por lo que las actividades y juegos de Wii Fit utilizados en el protocolo se centraron en la estática. (40)

Para la ejecución del programa de realidad virtual, el número de repeticiones iba aumentando de manera progresiva hasta llegar a un tiempo de 30 minutos, siendo una alternativa viable también para el entrenamiento del equilibrio en el adulto mayor con riesgo de caídas por sus facilidades de uso y aplicación, además de ser interactiva, con estímulos visuales y auditivos lo que permite tener la atención y motivación constante de este grupo etario. En relación a ello, Kannan L. et. al, en su estudio, el entrenamiento de ejercicio duró 12 sesiones que consistieron en realizar tareas cognitivas explícitas mientras jugaban los juegos de equilibrio Wii-Fit. Se observó una mejora en las pruebas motoras y cognitivas después del entrenamiento ( $p < 0,05$ ). Hubo mejoras en el control del equilibrio en condiciones que exigen atención en el deterioro cognitivo leve, los estudios futuros pueden centrarse en examinar la eficacia de dicha formación (22).

El deterioro de la coordinación de muchas articulaciones de los miembros superiores se ha relacionado con la edad avanzada. Para Khanafer S. et. al, en su estudio si bien la coordinación de las articulaciones de las extremidades superiores en personas mayores y más jóvenes fue similar, hubo mejoras menores y menos consistentes en el codo y el hombro en los adultos mayores.

Con base en estos hallazgos, parece que, aunque los adultos mayores pueden coordinar los movimientos su desempeño no es tan consistente como el de los adultos jóvenes (41)

En general los cambios más relevantes se observaron en el tiempo que se demora en realizar el alcance de los vasos post intervención observando una diferencia significativa en comparación con la pre intervención logrando mejorar tanto el agarre, la prensión, la fuerza y la estabilidad de la mano gracias al programa de ejercicios y videojuegos en la consola Wii como una opción de herramienta que hoy en día se la utiliza mucho más dentro del ámbito de salud (29). La estabilidad proximal y la integridad cinética del antebrazo son fundamentales para la función prensil de la mano. Investigaciones anteriores han indicado que mejorar la agilidad por sí sola no es suficiente; se debe mejorar otras habilidades, como la propiocepción, la evaluación del riesgo de caídas y la reacción. (42)

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- A partir del análisis de un total de 25 pacientes adultos mayores, con una edad entre 65 y 80 años en su mayoría mujeres, se obtuvo un mejor alcance de miembro superior, comparando la pre intervención y la post intervención se obtuvo una diferencia significativa del 1,94 segundo en lograr la actividad requerida después de 6 semanas de intervención tras aplicar el Nintendo Wii a través de la realidad virtual mejorando su rango y tarea funcional de cada paciente.
- Se recibieron respuestas positivas de los pacientes cuando se incorporó la Wii a su plan de tratamiento tradicional. Hubo una gran aceptación, así como interés en los beneficios potenciales de los videojuegos para su recuperación. Además de disminuir el tiempo en el que se demora el adulto mayor en realizar el alcance con su miembro superior también se produce un aumento de la movilidad funcional y la coordinación, junto con una mejora de las habilidades motoras.
- Los distintos métodos de fisioterapia destinados a mejorar la propiocepción, el equilibrio, la postura y el control motor se ven potenciados y complementados por el Nintendo Wii. La terapia se administra en un entorno más lúdico que proporciona una estimulación extra, lo que se traduce en mejoras tanto psicológicas como físicas.

#### 4.2 Recomendaciones

- ✓ Se sugiere plantear programas de rehabilitación en la que la realidad virtual sea el protagonista y ayude al adulto mayor y a la población en general a buscar mejores alternativas que sirvan de guía para una pronta recuperación, trabajando también su parte cognitiva con el acercamiento hacia tecnológico.

- ✓ Trabajar de manera personalizada con el paciente existiendo cambios dentro de la cultura del mismo en mejora de su autonomía buscando estrategias y formas de animar a más adultos mayores a utilizar el Nintendo Wii Fit.
  
- ✓ La realidad virtual es una alternativa viable para el entrenamiento en casa y en centros gerontológicos por sus facilidades de uso y aplicación, además de ser interactiva, con estímulos visuales y auditivos lo que permite tener la atención y motivación constante del adulto mayor, por lo tanto, se recomienda su uso no solo para tratamiento sino también en programas preventivos que permitan promover un envejecimiento activo y mejorar la calidad de vida de este grupo etario.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### Bibliografía

1. Envejecimiento y salud [Internet]. [cited 2023 Oct 3]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Más de 2.700 personas son centenarias en Ecuador según el Censo - INEC [Internet]. [cited 2023 Oct 3]. Available from: <https://www.censoecuador.gob.ec/mas-de-2-700-personas-son-centenarias-en-ecuador-segun-el-censo/>
3. 582-Texto del artículo-4484-1-10-20220630.
4. Yang Y, Wang X. Odor Modulates Hand Movements in a Reach-to-Grasp Task. *Front Neurosci*. 2020 Jun 16;14.
5. Mora O. Cita este libro [Internet]. Available from: <https://investigaciones.usc.edu.co/>
6. Cristina S, Torres D. Factores que inciden en la acción de escribir a mano.
7. Andrés Jiménez Á, Covarrubias P, Cabrera F. ANÁLISIS ECOLÓGICO DE UNA TAREA DE ALCANCE CON EL BRAZO CON ADULTOS MAYORES AN ECOLOGICAL ANALYSIS OF AN ARM REACHING TASK WITH OLDER ADULTS. *Health & Social Issues* [Internet]. 2014;7:41–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20070780.2015.7.1.50186>
8. González-Pardo H, Arias JL, Vallejo G, Conejo NM. Environmental enrichment effects after early stress on behavior and functional brain networks in adult rats. *PLoS One*. 2019 Dec 1;14(12).
9. Ferreira RS, Xavier RAC, Ancioto ASR. Virtual reality as a tool for basic and vocational education. *Revista Científica General Jose Maria Cordova*. 2021 Jan 1;19(33):223–41.
10. Martínez KIC, Gutiérrez-Valverde JM, Rendón-Torres LA, Guevara-Valtier MC, Flores-Peña Y, Cabriales ECG. Use of Immersive Virtual Reality on the elderly health, Systematic review. *Enfermería Global*. 2022 Jul 1;21(3):605–17.
11. Espinoza ZEL, Fajardo-Ramos E, López-González Á, Martínez-Villanueva RM, Villanueva-Benites ME. Cognition and functional capacity in the elderly adult. *Salud Uninorte*. 2020;36(1):124–39.
12. Adeeb N, Farooqui SI, Khan A, Rizvi J, Abid S, Kazmi M. Current Approaches to Improve Balance in Down Syndrome Population-A Systematic Review. Vol. 9, *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment*. 2021.
13. Cipresso P, Serino S, Chirico A, Giovannetti T, Neroni P, Simone S, et al. Virtual Reality

for the Assessment of Everyday Cognitive Functions in Older Adults: An Evaluation of the Virtual Reality Action Test and Two Interaction Devices in a 91-Year-Old Woman. 2020 [cited 2023 Oct 8]; Available from: <https://mrrri.org/wp-content/uploads/2016/01/NATManual.pdf>

14. Dé Ric Muhla Id F, Clanché F, Duclos K, Meyer P, Maïaux SV, Colnat-Coulbois S, et al. Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people. 2020 [cited 2023 Oct 9]; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229594>
15. Santos P, Machado T, Santos L, Ribeiro N, Melo A. Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation*. 2019;45(2):255–63.
16. Fakhro MA, Hadchiti R, Awad B. Effects of Nintendo Wii fit game training on balance among Lebanese older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2020 Nov 1;32(11):2271–8.
17. Siciliano M, Nicolò Aiello E, Montanaro E, Chuan Tan N, Jr AJ, Jhm Q, et al. Age-Related Performance in Using a Fully Immersive and Automated Virtual Reality System to Assess Cognitive Function. 2022 [cited 2023 Oct 9]; Available from: [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)
18. Cicek A, Ozdincler AR, Tarakci E. Interactive video game-based approaches improve mobility and mood in older adults: A nonrandomized, controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Jul 1;24(3):252–9.
19. Han J, Ahmad SA, Cancela J, Roche S, Seinsche J. Older adults' needs and requirements for a comprehensive exergame-based telerehabilitation system: A focus group study.
20. Syed-Abdul S, Malwade S, Achmad Nursetyo A, Sood M, Bhatia M, Barsasella D, et al. Virtual reality among the elderly: a usefulness and acceptance study from Taiwan. [cited 2023 Oct 9]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1218-8>
21. Vorweg-Gall S, Stamm O, Haink M. Virtual reality exergame in older patients with hypertension: a preliminary study to determine load intensity and blood pressure. [cited 2023 Oct 9]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04245-x>
22. Kannan L, Bhatt T. ASSOCIATIONS OF DUAL TASK EXERGAMING WITH COGNITIVE-MOTOR INTERFERENCE IN OLDER ADULTS WITH MILD

- COGNITIVE IMPAIRMENT: A SINGLE-ARM PILOT STUDY. *Journal of Aging Research and Lifestyle*. 2021;1–7.
23. Bock O, Norouzi E, Suárez-Serrano csuarez C, Benitez-Lugo ML, Suárez-Serrano C, Galvao-Carmona A, et al. OPEN ACCESS EDITED BY Effectiveness of feedback-based technology on physical and cognitive abilities in the elderly. *TYPE Original Research PUBLISHED*. 2022;10.
  24. Gueye T, Dedkova M, Rogalewicz V, Grunerova-Lippertova M, Angerova Y. Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: Equally efficient in older patients. *Neurol Neurochir Pol*. 2021 Jan 1;55(1):91–6.
  25. Montero-Alía P, Miralles-Bassedá R, López-Jiménez T, Muñoz-Ortiz L, Jiménez-González M, Prat-Rovira J, et al. Controlled trial of balance training using a video gameconsole in community-dwelling older adults. *Age Ageing [Internet]*. 2019 [cited 2023 Dec 27];48:506–12. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/48/4/506/5488656>
  26. Chu CH, Biss RK, Cooper L, Linh Quan AM, Matulis H. Exergaming Platform for Older Adults Residing in Long-Term Care Homes: User-Centered Design, Development, and Usability Study. *JMIR Serious Games [Internet]*. 2021 Jan 1 [cited 2023 Dec 27];9(1). Available from: </pmc/articles/PMC7988392/>
  27. Jehu DA, Falck RS, Gatica-Rojas V, Cartes-Velásquez R. Telerehabilitation in Low-Resource Settings to Improve Postural Balance in Older Adults: A Non-Inferiority Randomised Controlled Clinical Trial Protocol. 2023 [cited 2023 Oct 9]; Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph20186726>
  28. Sci-Hub | Objective evaluation of Nintendo Wii Fit Plus balance program training on postural stability in Multiple Sclerosis patients: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 43(3), 199–205 | 10.1097/MRR.000000000000408 [Internet]. [cited 2023 Dec 27]. Available from: <https://sci-hub.se/10.1097/MRR.000000000000408>
  29. Arampatzis A, Przyssucha E, Nikolaidou ME, Ida H. Virtual reality modulates the control of upper limb motion in one-handed ball catching.
  30. Bates A, Furber S, Tiedemann A, Ginn K, van den Dolder P, Howard K, et al. Trial Protocol: Home-based exercise programs to prevent falls and upper limb dysfunction

among community-dwelling older people: study protocol for the BEST (Balance Exercise Strength Training) at Home randomised, controlled trial. Vol. 64, Journal of Physiotherapy. Australian Physiotherapy Association; 2018. p. 121.

31. Kukkohovi S, Siira H, Arolaakso S, Miettunen · Jouko, Elo · Satu. The effectiveness of digital gaming on the functioning and activity of older people living in long-term care facilities: a systematic review and meta-analysis. 2023 [cited 2023 Oct 9];35:1595–608.  
Available from: <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02459-y>
32. Sci-Hub | Age-related changes in upper limb coordination in a complex reaching task. *Experimental Brain Research*, 239(7), 2285–2294 | 10.1007/s00221-021-06143-3 [Internet]. [cited 2023 Dec 27]. Available from: <https://sci-hub.se/10.1007/s00221-021-06143-3>
33. Trigás-Ferrín M, Ferreira-González L, Meijide-Míguez H. Escalas de valoración funcional en el anciano Scales for the functional assessment in the elderly. Vol. 11, *Galicia Clin*. 2011.
34. Isik EI, Yilmaz S, Uysal I, Basar S. Adaptation of the lawton instrumental activities of daily living scale to turkish: Validity and reliability study. *Ann Geriatr Med Res*. 2020;24(1):35–40.
35. Ugarte LL. J, Vargas R. F, Ugarte LL. J, Vargas R. F. Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. *Rev Med Chil* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Oct 14];149(9):1302–10. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872021000901302&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000901302&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
36. Alghadir AH, Al-Eisa ES, Anwer S, Sarkar B. Reliability, validity, and responsiveness of three scales for measuring balance in patients with chronic stroke. *BMC Neurol* [Internet]. 2018 Sep 13 [cited 2023 Oct 14];18(1). Available from: [/pmc/articles/PMC6136166/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30361666/)
37. Argentina de Reumatología S, Barbalaco L, Abudarham J, Argento F, Cazorro E, Dilascio S, et al. *Revista Argentina de REUMATOLOGÍA Validación del Timed Up and Go Test como Predictor de Riesgo de Caídas en Sujetos con Artritis Reumatoidea. Parte II: Validez Concurrente y Predictiva.*
38. Freed SA, Sprague BN, Stephan AT, Doyle CE, Tian J, Phillips CB, et al. Feasibility and



- Enjoyment of Exercise Video Games in Older Adults. *Front Public Health*. 2021 Nov 5;9.
39. Hajek A, Brettschneider C, Eisele M, Mallon T, Oey A, Wiese B, et al. Social Support and Functional Decline in the Oldest Old. *Gerontology* [Internet]. 2022 Feb 16 [cited 2023 Dec 29];68(2):200–8. Available from: <https://dx.doi.org/10.1159/000516077>
  40. Orsega-Smith E, Davis J, Slavish K, Gimbutas L. Wii Fit Balance Intervention in Community-Dwelling Older Adults. <https://home.liebertpub.com/g4h> [Internet]. 2012 Dec 19 [cited 2023 Dec 29];1(6):431–5. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2012.0043>
  41. Sci-Hub | Age-related changes in upper limb coordination in a complex reaching task. *Experimental Brain Research*, 239(7), 2285–2294 | 10.1007/s00221-021-06143-3 [Internet]. [cited 2023 Dec 29]. Available from: <https://sci-hub.se/10.1007/s00221-021-06143-3>
  42. Gschwind YJ, Eichberg S, Ejupi A, De Rosario H, Kroll M, Marston HR, et al. ICT-based system to predict and prevent falls (iStoppFalls): results from an international multicenter randomized controlled trial. 2015 [cited 2023 Dec 29]; Available from: [www.istoppfalls.eu](http://www.istoppfalls.eu)

## Anexos

### Anexo 1. Carta compromiso de la Asociación

#### CARTA DE COMPROMISO

Baños de Agua Santa, 24 de Julio 2023

Dra. Sandra Villacis

Presidente

Unidad de Titulación

Carrera de Fisioterapia

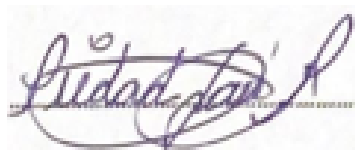
Facultad Ciencias de la Salud

Yo Julia Piedad Saá Reyes en mi calidad de Presidenta de la Asociación de Jubilados y Pensionistas del Cantón Baños de Agua Santa , me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación: "Realidad virtual mediante el uso del Nintendo Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores" propuesto por la estudiante Diana Patricia Campaña Delgado, portador de la Cédula de Ciudadanía 180407538-8, estudiante de la carrera de Fisioterapia Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

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

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Sra. Julia Piedad Saá Reyes  
**Presidenta de la Asociación de Jubilados y  
Pensionistas del Cantón Baños de Agua Santa**

C.C: 1703410363

Nº celular: 0982347689

[juliasaareyes@gmail.com](mailto:juliasaareyes@gmail.com)

## Anexo 2. Resolución de modalidad de titulación



**Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3708**

**Ambato, 21 de septiembre de 2023**

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión Ordinaria del 18 de septiembre 2023, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2023-0745-A, suscrito por el Dr. Vicente Noriega Puga, sugiriendo se apruebe a modalidad de titulación **Proyecto de investigación**, de/la señor/ta **Diana Patricia Campaña Delgado** con cédula de ciudadanía N° 180407538-8, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, de conformidad al numeral 6.1 del “**INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**”, aprobado mediante resolución CAU-P-388-2023, al respecto.

#### CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

**APROBAR** la modalidad de titulación **Proyecto de investigación**, de/la señor/ta **Diana Patricia Campaña Delgado** con cédula de ciudadanía N° 180407538-8, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
<b>Diana Patricia Campaña Delgado</b>	“REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE EL USO DEL NINTENDO WII PARA MEJORAR EL ALCANCE DEL MIEMBRO SUPERIOR EN ADULTOS MAYORES”	Leda Paola Gabriela Ortiz Villalva, Mg.

#### *Documento firmado electrónicamente*

Dea. Sandra Elizabeth Villacís Valencia  
**PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS**

Referencia:  
- UTA-UAT-FCS-2023-0745-A

DR. M.Sc. GALO NARANJO LÓPEZ  
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile  
Teléfono: (051) 2211161 / (051) 2211162  
Ambato - Ecuador

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

1/2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CONSEJO DIRECTIVO

**Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3708**

**Ambato, 21 de septiembre de 2023**

**Anexo:**  
**- CAMPAÑA DELGADO DIANA PATRICIA.pdf**

**IV**



**ANEXO ELIGIENDO VILLACCA VERANICA**

**DR. MSc. GALO NARANJO LÓPEZ**  
**RECTOR**

**Dirección: Av. Colombia y Chile**  
**Teléfono: (076) 2321536 / 0996688323**  
**Ambato - Ecuador**

**www.uta.edu.ec**

### Anexo 3. Modelos de consentimiento informado

**Nombre del protocolo:** Realidad virtual mediante el uso del Nintendo Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores.

**Fecha:**.....

**Nombre del investigador:**.....

**Centro de investigación:** Asociación de Jubilados y Pensionistas del Cantón Baños de Agua Santa.

#### PARTE 1: INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE

**Introducción:** La presente investigación va dirigida a los adultos mayores de la Asociación de Jubilados y Pensionistas del Cantón Baños de Agua Santa, invitando a que participen en esta evaluación que permitirá ser objeto de estudio. Junto con la aprobación del Comité de Bioética de investigación en seres humanos (CEISH) que evalúa el estudio.

**Justificación y objetivo del estudio:** Esta evaluación se realizará con el objetivo de determinar el efecto de la realidad virtual a través del intento Wii para mejorar el alcance del miembro superior en adultos mayores

**Descripción de la metodología de la investigación:** Se incluirán adultos mayores, de entre 65 a 80 años donde se tomará la información de ambos sexos, serán excluidos aquellos que presenten dolor crónico en el miembro superior, deterioro cognitivo avanzado, alteración visual severa, condición de salud inestable incompatible con las actividades en el programa como mareos y vértigo. Participarán aproximadamente 25 personas y se utilizarán los espacios de dicho establecimiento para las debidas evaluaciones.

#### Procedimientos y protocolo:

En la fase uno se logrará socializar el proyecto y una vez obtenido la firma en el consentimiento/asentimiento informado de quienes deseen colaborar se avanzará a la fase dos donde se recolectará los datos personales más importantes del paciente utilizando una ficha clínica inicial en un tiempo estimado 15 minutos por paciente. A continuación, utilizamos la escala de Lawton y Brody para medir el nivel de independencia funcional en las actividades instrumentales del adulto mayor luego se ocupa también el test Up & Go escogiendo una de las actividades de la escala de Lawton y Brody y medir con ese test la velocidad de la marcha que tendrá el paciente y el equilibrio para llegar hacer un alcance superior. La ficha de observación para observar cómo realiza la actividad el paciente y medir con el tiempo. La duración tiempo estimado de duración de 15 -20 minutos por participante, esto se realizará al finalizar cada jueves por 5 meses. En la última fase se los datos recolectados durante las evaluaciones serán analizados y posteriormente correlacionarlos mediante el programa SPSS.

**Confidencialidad:** La información y datos obtenidos serán objeto de estudio y podrán ser publicados, cabe recalcar que se guardará confidencialidad con sus datos personales.

**Participación voluntaria:** Los adultos mayores pueden elegir, libre y voluntariamente el querer o no participar en el proyecto de investigación. En el caso de querer abandonar el estudio lo podrá hacer sin

importar el momento en el que se encuentre, recalcando que solo debe presentarse al investigador e informarle de su decisión. Cabe recalcar que la decisión que tome no le ocasionara ningún problema legal hacia su persona.

**Responsabilidad del investigador:** En el transcurso de la evaluación el investigador estará pendiente del sujeto que no sufra ninguna alteración que afecte su salud.

**Preguntas y contactos relativos a la investigación:** El participante en esta investigación puede formular preguntas acerca del formulario de consentimientos informado ahora o en cualquier momento de este.

**Responsabilidad del participante:** El participante una vez leído detenidamente y firmado el consentimiento informado se comprometerá a ser evaluado y no podrá retirarse hasta que termine dicho proceso. Y se podrá suspender siempre y cuando el sujeto presente una alteración.

## ***PARTE II. MODELO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO***

Declaro que he leído este formulario de consentimiento informado y que su contenido me ha sido explicado. Mis preguntas han sido respondidas. Participo de manera voluntariamente en este estudio.

No estoy participando en otro estudio en este momento, ni lo he hecho en los seis meses previos, a la firma de este consentimiento informado.

Al firmar este formulario de consentimiento informado, no renuncio a ninguno de mis derechos legales.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

\_\_\_\_\_

*Firma del sujeto de investigación*

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

*Fecha*

\_\_\_\_\_

*Cédula de ciudadanía*

\_\_\_\_\_

*Nombre del sujeto de investigación*

\_\_\_\_\_

*Firma de la persona que explicó el contenido del consentimiento*

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
*Fecha*

\_\_\_\_\_

*Nombre de la persona que explicó el consentimiento*

## Anexo 4. Ficha clínica inicial

### Datos Personales

Nombres Completos:	
Edad:	
Peso o IMC:	
Dolor General:	
Antecedentes patológicos personales:	
Antecedentes patológicos familiares:	
Enfermedad con diagnóstico clínico:	

### Asistencia:

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6

### Actividad e intervención:

Semana	Actividad	Fase

## Anexo 5. Escala de Lawton y Brody

MINISTERIO DE INCLUSIÓN  
ECONÓMICA Y SOCIAL



SUBSECRETARÍA DE ATENCIÓN INTERGENERACIONAL  
DIRECCIÓN DE LA POBLACIÓN ADULTA MAYOR

<b>ESCALA DE LAWTON Y BRODY (ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA)<sup>1</sup></b>				
<b>FICHA N° 3b</b>				
Nombre del Usuario:		Zona:	Distrito:	Modalidad de Atención:
Nombre de la Unidad de Atención:				
Edad	Años:	Meses:	Fecha de aplicación:	Aplicado por:
<p>A continuación encontrará 8 ítems correspondientes a actividades instrumentales de la vida diaria. Lea en voz alta las alternativas pertenecientes a cada una de ellas y solicite a la persona evaluada que escoja la que más coincida con la realidad de la persona adulta mayor. La información se obtiene preguntando directamente al usuario o a su cuidador principal.</p>				
<b>1. CAPACIDAD PARA USAR EL TELEFONO:</b>				
- Utiliza el teléfono por iniciativa propia				1
- Es capaz de marcar bien algunos números familiares				1
- Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar				1
- No utiliza el teléfono				0
<b>2. HACER COMPRAS:</b>				
- Realiza todas las compras necesarias independientemente				1
- Realiza independientemente pequeñas compras				0
- Necesita ir acompañado para cualquier compra				0
- Totalmente incapaz de comprar				0
<b>3. PREPARACIÓN DE LA COMIDA</b>				
- Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente				1
- Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes				0
- Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada				0
- Necesita que le preparen y sirvan las comidas				0
<b>4. CUIDADO DE LA CASA</b>				
- Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional ( para trabajos pesados)				1
- Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas				1
- Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza				1
- Necesita ayuda en todas las labores de casa				1
- No participa en ninguna labor de la casa				0
<b>5. LAVADO DE LA ROPA</b>				
- Lava por sí solo toda la ropa				1
- Lava por sí solo pequeñas prendas				1
- Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro				0

<sup>1</sup> Tomado de: Trigas-Ferrín M, Ferreira-González L, Mejjide-Míguez H. Escalas de valoración funcional en el anciano. Galicia Clin 2011; 72 (1):11-16 Recibido: 15/10/2011; Aceptado:03/01/2011



<b>6. USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE</b>	
- Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
- Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
- Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	1
- Utiliza el taxi o el automóvil sólo con la ayuda de otros	0
- No viaja	0
<b>7. RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN:</b>	
- Es capaz de tomar su medicación a la dosis y hora adecuada	1
- Toma su medicación si la dosis es preparada previamente	0
- No es capaz de administrarse su medicación	0
<b>8. CAPACIDAD PARA UTILIZAR DINERO</b>	
- Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	1
- Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda con las grandes compras y en los bancos	1
- Incapaz de manejar dinero	0
<b>TOTAL:</b>	

**Puntuación total: 8 puntos.**

<b>En mujeres (8 funciones):</b>	<b>En hombres (5 funciones):</b>
Dependencia total 0-1 Dependencia grave 2-3 Dependencia moderada 4-5 Dependencia ligera 6-7 Autónoma 8.	Dependencia total 0 Dependencia grave 1 Dependencia moderada 2-3 Dependencia ligera 4 Autónomo 5.

\*La diferencia de puntaje se da porque en las tareas domésticas es donde más se nota la tradición, las mujeres que son ahora adultas mayores, han tenido mayor responsabilidad a la hora de cocinar, lavar la ropa y arreglar la casa o hacer el aseo de la misma. Es por ello que, en las respuestas más independientes de cada uno de estos ítems, son las mujeres las que poseen mayor porcentaje y tiene un mayor nivel de organización para su realización. En cambio, algunos hombres necesitarían ayuda de otra persona o supervisión, para realizar estas actividades y esto no está relacionado con su nivel de dependencia o independencia sino más bien con su tradición cultural. <sup>2</sup>

Las 5 funciones valoradas en hombres son:

1. CAPACIDAD PARA USAR EL TELEFONO:
2. HACER COMPRAS:
6. USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE
7. RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN:
8. CAPACIDAD PARA UTILIZAR DINERO

**FIRMA DEL EVALUADOR**

<sup>2</sup> Tomado de: Acosta G. María C. (2013). Capacidad funcional en las personas mayores según el género. (Trabajo de fin de grado). Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4794/4/tfg-h8.pdf>

## ANEXO 6. Get Up and Go Test

### Timed Get Up and Go Test

*Medidas de movilidad en las personas que son capaces de caminar por su cuenta (dispositivo de asistencia permitida)*

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Tiempo para completar la prueba \_\_\_\_\_ segundos

*Instrucciones:*

La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

*La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los tres ensayos reales se promedian.*

Resultados predictivos

**Valoración en segundos**

<10 Movilidad independiente

<20 Mayormente independiente

20-29 Movilidad variable

>20 Movilidad reducida

*Source:* Podsiadlo, D., Richardson, S. The timed 'Up and Go' Test: a Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of American Geriatric Society*. 1991; 39:142-148

## Anexo 7. Ficha de observación.

### ALCANCES SUPERIORES

Nombre del paciente: .....

#### Información de la ficha

- Objetivo: Medir el tiempo que se demora en realizar alcances superiores del adulto mayor
- Alcance: realizar alcances por sobre la cabeza
- Procedimiento: se colocará 5 vasos en un estante superior, se le pedirá al paciente que se levante de una silla y recoja esos vasos y coloque sobre la mesa.
- Medición: se medirá el tiempo que se demora el paciente en realizar la actividad antes y después del entrenamiento con la realidad virtual del Nintendo Wii.

<b>Antes del entrenamiento con realidad virtual</b>		
Actividad	Tiempo	Observación
Se colocará 5 vasos en un estante superior, se le pedirá al paciente que se levante de una silla y recoja esos vasos y coloque sobre la mesa.		

<b>Después del entrenamiento con realidad virtual</b>		
Actividad	Tiempo	Observación
Se colocará 5 vasos en un estante superior, se le pedirá al paciente que se levante de una silla y recoja esos vasos y coloque sobre la mesa.		