



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD
LEÓN**

TEMA:

**EJERCICIO MULTICOMPONENTE EN ADULTOS MAYORES DE 65
AÑOS CON RIESGO DE CAÍDAS Y BAJO DESEMPEÑO FÍSICO DEL
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE LEÓN. SERIE DE TRES CASOS
CLÍNICOS.**

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

DIPLOMADO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

P R E S E N T A:

JUAN EMILIANO TREJO CHARNICHART

TUTOR:

LIC. DIEGO YEPEZ QUIROZ

ASESOR:

DR. JOSÉ GUADALUPE RIVERA CHÁVEZ





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

A mis padres, Juan Trejo y Ana María, por el apoyo incondicional brindado a lo largo de toda mi vida y acompañarme en cada paso que doy, por su empeño para lograr mi estancia universitaria fuera de casa, ser mi motor y motivación constante, un claro ejemplo de esfuerzo, dedicación y lugar seguro. Por todas aquellas veces que me enseñaron a luchar por mis sueños y ser los principales impulsores de éstos, inculcarme la valentía, compromiso con mis propósitos y aspiraciones, así como ser independiente, aprender de los tropiezos para poder levantarme y seguir adelante. Por creer en mí y mis proyectos, enseñarme el valor del trabajo y el no rendirme. Representan el significado más puro del amor; todo esto es por ustedes y para ustedes.

A mi hermana, Ana Jimena, por las risas, amor y cariño. Por siempre preocuparse y nunca dudar de mí. Por estar dispuesta a practicar contigo mis aprendizajes y sentirte orgullosa de mi esfuerzo. Gracias por siempre estar para mí, que sepas que así será siempre entre nosotros.

En memoria de todos aquellos que se adelantaron en el camino y especialmente para ti que sé que desde donde quiera que estén se sienten orgullosos y celebran todo lo que he logrado y hasta donde he llegado. Gracias a ustedes por formar parte de mi vida, sepan que son una parte de todo lo que soy, los quiero y llevo por siempre en el corazón.

A mis mascotas, Serafín, Aria, África y Anthia por ser esos seres tan nobles que sin importar nada siempre están para alegrar mis días y hacerme sentir mejor al llegar a casa. Una mirada suya basta para entender que son un claro ejemplo de amor, fidelidad y lealtad, los quiero siempre. Agradezco que sean parte de mi vida.

Agradecimientos

A la Máxima casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México, por hacerme sentir orgulloso de pertenecer a su comunidad estudiantil.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, por ser mi hogar durante los cuatro años de licenciatura y brindarme las mejores instalaciones para practicas clínicas dentro del país.

A la Licenciatura de Fisioterapia por permitirme aprender dentro de sus aulas y brindarme las herramientas para adquirir nuevos conocimientos desarrollándome en la práctica clínica.

A los doctores y maestros, LFT. Adriana Echevarria, Dra. Liliana Peralta, Dr. Roberto Valencia, Dr. Raúl García, Dr. Jaime Velázquez, Dr. Ramón Delgado, LFT. Ileana Aguilar y LFT. Natalia Casas que sirvieron como fuente de inspiración y ejemplo a seguir durante mi vida universitaria, alentándome y enseñándome la nobleza de la fisioterapia y el área de la salud, sembrando en mi la pasión y compromiso por la atención a los pacientes.

Al Programa de Becas Manutención por apoyarme con los recursos para poder solventar mis gastos durante mi estancia universitaria. Así como a la División de Educación Continua e Innovación por brindarme la oportunidad de ser acreedor a la Beca de Alto Rendimiento en el Diplomado de Actualización “Fisioterapia Geriátrica”.

Al Hospital General ISSSTE León por permitirme realizar mi servicio social y a la par mi trabajo de investigación, así como a los doctores adscritos y residentes de geriatría Dr. César Moreno, Dr. Luis Torres, Dra. Sara Luna, Dra. Nayeli López, Dr. David Giacinti, Dra. Andrea Nuñez, Dr. José Herrera, Dra. Metzli Acosta por compartirme sus conocimientos, confiar en mí, enseñarme a perder el miedo en la práctica hospitalaria y apoyarme durante mi estancia.

A Armando Ayala “panifreski” e Itzel “papito Juárez” por ser con quienes viví más de cerca esta aventura de la titulación, gracias por escuchar y compartir consejos, las palabras de aliento para no rendirme y continuar, las risas, frustraciones, enojos, alegrías y pláticas de desahogo que compartimos, sin ustedes este proceso no hubiera sido lo mismo.

A Fanny Luna, Mariella Lona, Alejandro Ponce, Carlos Martínez, Fredhel Hernández, Luis Cano, Rafael Olmos, Maggie Pérez, Priscila López, y amigos de la prepa, por todos los años de amistad, en los cuales a pesar de no poder frecuentarnos siempre me hacían sentir su apoyo, gracias por las pláticas que me alentaban a seguir adelante, las alegrías y reuniones en las que nos aconsejábamos sobre la vida y veíamos lo rápido que pasan los años y lo mucho que hemos crecido a través ellos, que sin importar nada estaríamos el uno para el otro.

A Erika Rodríguez, Mariana Maldonado, Espuma Muñoz, Daniela Santana, Rubi Garrido, Fernando Páez, Janet Juárez, Karina Santos, Gabi Amézquita, Osvaldo Duarte y nuevamente Armando Ayala por hacer la vida universitaria más llevadera; por todas las risas, horas de estudio, desvelos, experiencias, consejos y vivencias tanto dentro como fuera de la universidad. Supieron ponerle sabor a esta etapa y fueron parte fundamental de ella.

A mi tutor, Mtro. Diego Yépez, gracias por el acompañamiento no solo en este proyecto, sino también en mi vida universitaria. Gracias por el tiempo brindado, apoyo, asesorías y consejos para la realización de esta investigación.

A mi asesor, Dr. José Rivera, por su tiempo dedicado a pesar de sus muchas ocupaciones, por brindarme su apoyo y conocimientos para la realización de este trabajo y transmitir su pasión por la profesión con empeño y dedicación en todo momento.

A todos los pacientes que me hacían seguir esforzándome y preparándome para ser mejor cada día, gracias por permitirme aprender junto con ustedes, por la confianza en mi trabajo y mi tratamiento.

Resumen.

Introducción: La transición demográfica está cambiando la pirámide poblacional, con un crecimiento acelerado de la población anciana. Las caídas en este grupo de edad se relacionan con un mayor consumo de servicios de salud y pérdida de la independencia debido a sus consecuencias. Sin embargo, el ejercicio físico multicomponente puede prevenir sus efectos adversos disminuyendo el riesgo de éstas y mejorando el desempeño físico de los ancianos.

Objetivo: Evaluar y comparar los beneficios del ejercicio multicomponente en el riesgo de caídas y desempeño físico de acuerdo con los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de un programa de prevención de caídas en el adulto mayor de 65 años del Hospital Regional, ISSSTE León.

Metodología: En este estudio descriptivo observacional, participaron 3 pacientes que cumplieron los criterios de selección y firmaron el consentimiento informado, fueron evaluados mediante pruebas de desempeño físico con Short Physical Performance Battery (SPPB) y Time Up and Go (TUG); y riesgo de caídas con prueba de Tinetti y Velocidad de la marcha. Posteriormente se realizó una intervención de 20 sesiones que consistió en un programa de ejercicio físico multicomponente. Una vez finalizadas el total de sesiones los voluntarios fueron evaluados nuevamente.

Resultados: 3 adultos mayores con edad media de 78.3 años. Los resultados en Short Physical Performance Battery, los pacientes 1 y 3 pasaron de riesgo severo a moderado, mientras el paciente 2 se mantuvo en riesgo leve, pero mejoró su puntaje final. En Time Up and Go los pacientes 1 y 2 cambiaron de riesgo moderado a bajo y el paciente 3 de alto a moderado. En la prueba de Tinetti el paciente 1 fue quien obtuvo mejores resultados cambiando de riesgo alto a sin riesgo, mientras que el paciente 2 cambio de moderado a sin riesgo y el 3 de alto a moderado. Finalmente, en la velocidad de la marcha el paciente 1 y 2 mejoraron de alto riesgo a sin riesgo y el paciente 3 se mantuvo en alto riesgo, pero mejoró su velocidad.

Conclusiones: El ejercicio físico multicomponente como programa de prevención de caídas, mejora de manera positiva el rendimiento en las pruebas SPPB, TUG, Tinetti y Velocidad de la marcha y con ello un mejor desempeño físico y disminución del riesgo de caídas en pacientes adultos mayores de 65 años.

Palabras clave: Adulto Mayor, Prevención de Caídas, Ejercicio Multicomponente, Funcionalidad.

Summary.

Introduction: Demographic transition is changing the population pyramid, with an accelerated growth of the elderly population. Falls in this age group are related with a higher consumption of medical services and loss of the independence cause of consequences. Nevertheless, multicomponent physical exercise can prevent the adverse effects reducing the risk of falls and improving physical performance in elderly.

Objective: Evaluate and compare the benefits of multicomponent physical exercise in the risk of falls and physical performance according to the results obtained before and after the application of a fall prevention program in adults over 65 years of age at the Hospital Regional ISSSTE León.

Methodology: In this observational descriptive study, 3 patients who met the selection criteria and signed the consent were evaluated by tests that evaluated physical performance with Short Physical Performance Battery (SPPB) and Time Up and Go (TUG); and risk of falls with Tinetti and Gait speed. After that an intervention of 20 sessions was carried out which consisted of a multicomponent physical exercise program. Once finished all sessions the volunteers were evaluated again.

Results: 3 older adults with middle age of 78.3 years. The results of Short Physical Performance Battery patients 1 and 3 changed from severe to moderate risk, while patient 2 remained at slight risk but improved his final score. Time Up and Go test patients 1 and 2 changed from moderate to low risk and the patient 3 changed from severe to moderate risk. Tinetti test patient 1 was the one who obtained the best results changed from severe to no risk of falls while patient 2 changed from moderate to no risk of falls and patient 3 from severe to moderate risk. Finally in Gait speed patients 1 and 2 changed from severe to no risk of falls and patient 3 remained at severe risk but improved his final gait speed.

Conclusions: The multicomponent physical exercise like a program of fall prevention positively improves the performance in the tests SPPB, TUG, Tinetti and Gait speed and with it a better physical performance and a decrease of risk of falls in adults over 65 years.

Key Words: Elderly, Fall prevention, Multicomponent Exercise, Functionality.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos	II
Resumen.....	IV
Summary.	V
Capítulo 1. Introducción.....	1
Capítulo 2. Marco teórico.	4
2.1 Cambios propios en el envejecimiento.	4
2.2 Caídas en el adulto mayor.....	10
2.3 Causas de las caídas.	11
2.4 Consecuencias de las caídas.....	13
2.5 Síndrome postcaída y miedo a caer.	15
2.6 Fisioterapia en geriatría y prevención de caídas.....	16
2.7 Desempeño físico en adultos mayores.	18
2.8 Actividad física en adultos mayores.	19
2.9 Ejercicio físico en adultos mayores.	20
2.10 Ejercicio multicomponente en el adulto mayor y prevención de caídas.	21
Capítulo 3. Planteamiento del problema.	25
Capítulo 4. Pregunta de investigación.....	28
Capítulo 5. Objetivos.	29
Capítulo 6. Hipótesis.	30
Capítulo 7. Metodología.....	31
7.1 Descripción del estudio.	31
7.2 Obtención de datos.....	31
7.3 Instrumentos de evaluación.....	31
7.4 Criterios de intervención.....	34
7.5 Intervención.	35
7.6 Descripción de cada ejercicio.....	40
Capítulo 8. Descripción de los casos.	44
8.1 Presentación de los casos.	44
Capítulo 9. Resultados y análisis.	46
9.1 Resultados de valoración inicial.	46
9.2 Resultados de valoración final.	47
Capítulo 10. Discusión.	52
Capítulo 11. Conclusiones.	55

Capítulo 12. Implicaciones de la investigación.	57
Capítulo 13. Referencias bibliográficas.	58
Anexos.....	66

Capítulo 1. Introducción.

En los últimos años el desarrollo de nuevas tecnologías, avances en salud pública y progresos en el ámbito económico y social han logrado verse reflejados en una mejor calidad de vida. Resultando en un aumento en la esperanza de vida y disminución del riesgo de muerte prematura mediante el control y prevención de enfermedades; de esta manera al aumentar la longevidad humana aunado a una reducción en la tasa de fecundidad se originó un cambio demográfico en la población por edades, siendo las personas mayores una proporción superior (United Nations, 2019).

En el periodo de 2015-2020 a nivel mundial se estimaba que una persona mayor de 65 años tenía la esperanza de vivir 17 años más; y se espera que para 2050 incremente a 19 años, debido a este aumento en la longevidad, a través de las últimas tres décadas la población de adultos mayores pasó del 6% al 9% y se prevé que incremente en un 16% para 2050. Siendo en 2019, 703 millones de adultos mayores de 65 años en todo el mundo y se espera que este número aumente a más de 1.5 billones en 2050. Respecto al género las mujeres son quienes superan en longevidad a los hombres mayores (United Nations, 2019).

En México de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la esperanza de vida en adultos mayores aumentó a 75 años en 2019. Siendo las mujeres las de mayor longevidad con 78 años y 72 para hombres. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI), 2020). Conformando el 7.2% de la población total en México para 2018 siendo 9.1 millones de adultos mayores; y se calcula que en 2030 aumente un 10.3% alcanzando 14.2 millones y 16.8% en 2050 llegando a conformar 24.9 millones de habitantes mayores de la población total de acuerdo a los datos del Consejo Nacional de Población (Vega Macias, 2020).

Toda persona mayor de 60 años es considerada como adulto mayor en países en desarrollo como México de acuerdo con la Secretaría de Salud, mientras que en los países desarrollados es hasta la edad de los 65 años (Instituto Nacional de Geriátrica., 2017). Sin embargo, la edad no solo es un dato importante, ya que al llegar a ciertos años de edad y haber cumplidos determinados años de servicio de acuerdo con el artículo 5 fracción XIV de la Ley del Seguro Social y artículo 89 de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios de los Trabajadores del Estado se tiene derecho a la jubilación y pensión por vejez (prestaciones a trabajadores por sus años de servicio). Para nuestro país se requiere contar con un mínimo de 1250 semanas cotizadas y tener al menos 65 años de edad para lograr la jubilación por vejez (Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión., 2012, 2021; Hacienda. Gobierno de México, 2019).

Las estadísticas hablan de la realidad del panorama demográfico como es que está cambiando constante y radicalmente, y de los retos económicos y sociales que traerá consigo el envejecimiento de la población; provocando de esta manera que la dinámica familiar se vea afectada por el aumento de poblaciones longevas a cuidar, percibiendo al adulto mayor como una carga para sustento y cuidado personal, alterando y generando una nueva dinámica intergeneracional. Por ello, los sistemas de salud necesitan ser actualizados para esta creciente necesidad; gestionar por cambiar a un enfoque especializado y de profesionales de la salud en atención primaria para optar por mantener una mayor vida productiva e independiente, evitando así un mayor número de dependencia familiar (Love, 2018).

Dentro de los servicios especializados encontramos a la geriatría, que se encarga del estudio, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de problemas de salud de las personas de tercera edad; tiene diversos temas de interés por parte de su servicio de salud como lo son las caídas; que son uno de los principales problemas de salud pública en adultos mayores (Gobierno de México, 2022; Terra Jonas et al., 2014).

Éstas pueden ser definidas de acuerdo con d'Hyver como “una precipitación a un plano inferior de manera repentina, involuntaria e insospechada con o sin lesiones secundarias” (Silva Dórame, 2019). Cuando las caídas se presentan de forma recurrente dos o más veces al año se le denomina síndrome de caídas el cual refleja un estado de vulnerabilidad en el adulto mayor (Orozco Gonzalez & Lazcano Botello, 2011).

Las caídas son la segunda causa de muerte de forma accidental, aumentan su frecuencia conforme la edad a partir de los 60 años, siendo este grupo de edad quienes sufren más estos eventos de forma mortal. Se estima que por lo menos la mitad de las personas que ya cayeron lo volverán a hacer y una vez que se presenta la primera caída, se calcula que el riesgo de sufrir nuevamente un evento similar triplica su riesgo (B. King, 2017; Organización Mundial de la Salud. OMS, 2021).

Las caídas en ancianos son de etiología multifactorial; debido a la interacción de diversos factores de riesgo como los intrínsecos (propios del individuo) y extrínsecos (ajenos al individuo). En diversas ocasiones éstos interactúan para que se produzca una caída, sin embargo, tienen la capacidad de ser potencialmente modificables en algunos casos (Ministerio de Salud. Gobierno de Chile, 2019).

Las consecuencias de una caída van desde pequeñas laceraciones y hematomas, hasta lesiones más graves como los son fracturas de cadera, cuerpos vertebrales, radio-cubital, proximal de húmero y traumas craneoencefálicos (B. King, 2017). Un evento como éstos se asocia a un deterioro en salud y mal pronóstico por su relación con el aumento de morbimortalidad, al causar cierto grado de discapacidad y un mayor riesgo de pérdida de la autonomía.

Las caídas no solo tienen repercusiones físicas; sino también psicológicas y sociales como lo es el síndrome postcaída, que disminuye la funcionalidad y movilidad por pérdida de confianza para volver a caminar, ocasionando un aislamiento por miedo a volver a caer. En general las consecuencias de una caída se ven manifestadas en una pérdida de la funcionalidad y restricción en la independencia, así como un pronóstico desfavorable; además de aumentar el riesgo de sufrir nuevamente un evento similar (Bloch, 2015; Orozco Gonzalez & Lazcano Botello, 2011).

Se requiere de una valoración multidisciplinaria bien detallada entre fisioterapeutas, geriatras, nutriólogos y otros profesionales de la salud para así poder obtener hasta el mínimo detalle y precisar el origen de las caídas, logrando un abordaje más completo. Las intervenciones para reducir el riesgo a caer, con modificación de uno o varios factores de riesgo se puede reducir en un 30% (Orozco Gonzalez & Lazcano Botello, 2011).

Un programa de intervención a través de ejercicio físico, bien estructurado orientado a la marcha, equilibrio, coordinación y fuerza de miembros inferiores; así como la modificación de factores intrínsecos y extrínsecos deben de ser la estructura en los programas de prevención de caída (Saiz-Llamosas et al., 2014).

Dichas intervenciones pueden ser aplicadas en distintos niveles de atención, de forma preventiva para aquellos que tienen riesgo de sufrir una caída o a forma de tratamiento para quienes ya han sufrido de algún evento y tratar posibles consecuencias asociadas.

La aplicación de protocolos de prevención de caídas en adultos mayores deben ser llevados a cabo por profesionales en el área de la salud como lo son los fisioterapeutas quienes a través de ciertos criterios y evaluaciones adaptarán el programa a cada paciente; promoviendo un envejecimiento activo y saludable a través del ejercicio (Instituto Nacional de Geriatria., 2017).

En el presente trabajo se reporta una serie de tres casos clínicos en los cuales se implementó una intervención para prevención de caídas mediante ejercicio multicomponente aplicada por fisioterapeutas, teniendo como objetivo describir los resultados obtenidos mediante la implementación de dicho programa en adultos mayores de 65 años del Hospital Regional ISSSTE León.

Capítulo 2. Marco teórico.

2.1 Cambios propios en el envejecimiento.

El envejecimiento se define como aquel proceso en el que los adultos jóvenes pasan a convertirse en adultos mayores o ancianos, siendo más vulnerables y claramente con mayores riesgos de enfermedad (Miller, 2017).

De igual manera se puede hablar sobre el envejecimiento desde el punto de vista biológico que se describe como un cambio gradual y continuo que se ve reflejado en el organismo con un mayor riesgo de susceptibilidad ante diversos factores estresores que debiliten o enfermen a tal grado de poder causar la muerte. Estos cambios se perciben en diferentes niveles molecular, tisular, orgánico y sistémico durante todo el transcurso de vida de cualquier ser vivo; existiendo una disminución en las funciones biológicas y su capacidad de adaptarse al estrés metabólico (d' Hyver, 2019).

Por ello el proceso de envejecimiento conlleva una serie de transformaciones que aparecen de forma sucesiva a lo largo de la vida; como consecuencia del paso del tiempo, un hecho universal e intrínseco, es decir todos los seres vivos lo experimentarán siendo una característica inherente de las mismas células. Dichos cambios pueden llegar a alterar los sistemas resultando perjudiciales para el individuo (Alvarado García & Salazar Maya, 2014).

Es importante aclarar que el envejecimiento no es una enfermedad; sino un proceso normal de todo ser vivo. Mientras que la enfermedad puede ser una consecuencia grave dentro del envejecimiento al existir una mayor susceptibilidad. Existen muchos cambios que aparecen en diversos momentos de la tercera edad; cambios en la función orgánica, ritmos fisiológicos y estructura anatómica. Es por ello que es necesario conocer algunos de los cambios esperados para no confundir con un cambio patológico (d' Hyver, 2019; Miller, 2017).

2.1.1 Órganos de los sentidos.

Los órganos de los sentidos se encargan de recibir y transmitir la información del exterior al sistema nervioso; permitiendo al individuo ser consciente de lo que lo rodea e interactuar para relacionarse con los demás y consigo mismo. Algunos cambios esperados en los sentidos característicos del envejecimiento son los siguientes:

Ojos: en ausencia de patologías el 90% de los adultos mayores entre 75 y 85 años mantienen una agudeza visual de 20/25 de acuerdo con el Test de Snellen (d' Hyver, 2019; de Jaeger, 2018).

- Las pestañas disminuyen en longitud y cantidad.

- Mayor grado de irritación de la conjuntiva ocular.
- Los párpados van perdiendo elasticidad.
- Atrofia cutánea y una disminución de la grasa peri-orbital.
- Presencia de atrofia de glándula lagrimal.
- Mayor resequedad en los ojos y ardor.
- La esclerótica presenta placas hialinas.
- Puede haber presencia de depósitos de colesterol, grasas neutras y colesterol en la córnea (arco senil).
- Decremento celular del endotelio corneal a partir de los 40 años.
- El cristalino comienza a perder elasticidad dificultado el enfoque a pequeñas distancias (presbicia).
- Disminución en la adaptación a la oscuridad debido a que la pupila tiende a ser más pequeña.
- Pérdida de su arquitectura normal del vítreo, contracciones vitreoretinianas y edema en la zona macular.
- Deterioro en la vista periférica y una percepción alterada al color y los contrastes.

El oído es uno de los órganos de los sentidos que presentara cambios más notables. Por lo general, el decline en la agudeza auditiva comienza a partir de los 50 años (presbiacusia) principalmente para sonidos de alta frecuencia (d' Hyver, 2019; de Jaeger, 2018).

- El pabellón auricular se hace más grande.
- El conducto auditivo externo disminuye su movimiento ciliar.
- El cerumen se vuelve más espeso.
- El tímpano se hace más grueso.
- Los huesecillos del oído medio se calcifican y la membrana basilar disminuye en espesor.

El sentido del gusto existe una disminución en el sabor de los alimentos, el sabor que más se afecta es el dulce y posteriormente el salado (d' Hyver, 2019; de Jaeger, 2018).

- Pérdida y aplanamiento de las papilas gustativas.
- La cavidad bucal presenta cambios tanto en la mucosa gingival como en el tejido elástico.
- Mayor susceptibilidad para perdida de piezas dentales.
- Incremento de grasa y tejido conectivo en glándulas submaxilares.
- Disminución en la producción de saliva, favoreciendo a la xerostomía.

2.1.2 Sistema cardiovascular.

En el sistema cardiovascular aumenta la rigidez en los grandes vasos debido al aumento de depósitos de grasa y calcio (arterioesclerosis). Aumento de la presión sistólica por pérdida de la

elasticidad de la aorta. Mientras que en los vasos más pequeños se observa rigidez, dilatación y tortuosidad por la pérdida de fibras elásticas y musculares, ocasionando una disminución en la función vasodilatadora (d' Hyver, 2019; Felipe Salech et al., 2012).

Propiamente en el corazón aparece una hipertrofia del ventrículo izquierdo cerca del 10%, para poder mantener el gasto cardiaco en el envejecimiento, ya que requiere una mayor fuerza de expulsión por cierto grado de estenosis aortica secundario a fibrosis valvular (soplos sistólicos aórticos). Durante la tercera y octava década de la vida la aurícula izquierda aumenta su volumen en un 50%. Disminuye el número total de miocitos y el sistema de conducción se ve afectado en su velocidad por una pérdida de las células marcapasos en el nodo sinusal (d' Hyver, 2019; Felipe Salech et al., 2012).

Además, se presenta un aumento en la rigidez arterial, primordialmente en arterias de conducción que puede proceder a el desarrollo de hipertensión arterial. Asimismo, el envejecimiento arterial implica remodelación de la matriz extracelular con aumento de las fibras colágenas (esclerosis); al sumarse una disminución de la elastina y microcalcificaciones de la túnica media dando origen a la arterioesclerosis (d' Hyver, 2019; Felipe Salech et al., 2012).

2.1.3 Sistema respiratorio.

Los cambios que se presentan durante el envejecimiento afectan tanto fisiológicamente como anatómicamente. Al haber una menor distensibilidad de la caja torácica debido a la rigidez de esta por la calcificación de las articulaciones costoesternales y vertebrocostales, aumento de la cifosis dorsal, así como la perdida de fuerza y elasticidad de los músculos encargados de la respiración; disminuyen los volúmenes respiratorios y la mecánica de los pulmones se ve afectada en la distribución de los gases (d' Hyver, 2019; Enright, 2017).

Existe una disminución de la superficie pulmonar y aumenta el espacio muerto por los cambios propios de las vías aéreas superiores, tráquea y bronquios principales, que incrementan su diámetro y se calcifican. El volumen residual aumenta debido a la disminución de la elasticidad ocasionada por alteraciones en el colágeno y elastina (d' Hyver, 2019; Enright, 2017).

2.1.4 Sistema nervioso central y periférico.

A partir de los 40 años, la masa encefálica disminuye con una tasa del 5% de su peso por década; predominantemente a nivel cortical y subcortical, compensado debido a un aumento progresivo del líquido cefalorraquídeo para mantener el contenido intracraneal. De la misma manera el flujo cerebral declina aproximadamente un 20%. La pérdida neuronal asociada al envejecimiento, si bien es mínima y no generalizada, afecta regiones delimitadas como las encargadas de la función ejecutiva (d' Hyver, 2019; Felipe Salech et al., 2012).

A nivel bioquímico, algunos neurotransmisores se ven disminuidos; lo que se traduce en una menor capacidad de atención y concentración, así como un aumento en el tiempo de reacción, reduciendo la destreza y velocidad de las habilidades motoras para responder a las diferentes situaciones del día a día (Craft et al., 2017).

El sistema nervioso periférico cursa con un aumento del umbral de vibración que reduce la capacidad para percibir la calidad de contacto de los pies con la superficie. De igual manera los receptores articulares y musculares que proporcionan información somatosensorial de la posición de las articulaciones y del cuerpo en el espacio en general disminuyen su actividad (Rose, 2014).

Los cambios asociados al envejecimiento en el sistema vestibular están presentes con una reducción en la cantidad y degeneración de las células ciliadas. Encargadas de la sensibilidad de los cambios de posición de la cabeza, por consecuencia existe un aumento en el balanceo del cuerpo. A partir de los 75 años, el reflejo vestíbulo-ocular comienza a deteriorarse afectando la capacidad de percepción de movimiento en relación con los objetos o viceversa (Franco Gutiérrez & Perez Vázquez, 2019).

2.1.5 Sistema musculoesquelético.

Referente al músculo se presenta una pérdida de masa muscular de 1-2% anualmente a partir de los 50 años y de 1.5-3% de fuerza muscular a partir de los 60 años de manera predominante en las extremidades inferiores; infiltración de tejido conectivo y grasa de forma generalizada. La velocidad de contracción se ve alterada debido a una reducción de las fibras musculares tipo II, que afectará por consiguiente la potencia dificultando actividades como subir escaleras. A nivel estructural disminución de las unidades motoras, tamaño y número de miofibrillas y bajo flujo sanguíneo (Boros & Freemont, 2017; Frontera, 2017).

Cambios en la composición del contenido del cartílago articular, calcificación del mismo y una menor adaptación al estrés repetitivo que se refleja en una disminución del arco de movimiento (ADM) articular. En los cartílagos y tendones encontramos afecciones similares; el tendón pierde elasticidad y mayor susceptibilidad a romperse por degradación de colágeno. El ligamento disminuye de igual manera su elasticidad y se vuelve más rígido, además de una disminución de los mecanorreceptores que afectan la propiocepción (Boros & Freemont, 2017; Frontera, 2017).

El hueso pierde su densidad ósea por un aumento en el proceso de reabsorción de calcio y una disminución de la actividad de los osteoblastos encargados de la formación del hueso. El hueso trabecular pierde su soporte horizontal haciéndolo más propenso a perder su arquitectura con cualquier traumatismo (Boros & Freemont, 2017; Frontera, 2017).

2.1.6 Equilibrio.

El centro de gravedad (CDG) es un punto en el cuerpo donde se concentra la masa al interactuar fuerzas y movimiento sobre él. Se relaciona de manera directa con el equilibrio; proceso por medio del cual se controla el CDG del cuerpo respecto a la base de apoyo en condiciones estáticas o dinámicas (Rose, 2014).

Todas las actividades requieren de un grado consciente de planeación anticipada de movilidad y equilibrio para ser ejecutadas, que se conoce como control ortostático anticipado. Por el contrario, para escenarios donde no es posible planear con anterioridad debido a la naturaleza de las circunstancias repentinas e inesperadas, el control ortostático reactivo juega su papel indispensable para actuar con rapidez ante este tipo de situaciones (Rose, 2014).

Es así como el equilibrio se conforma por diferentes sistemas para su correcta función, principalmente los referentes a lo sensorial; es decir el sistema visual, somatosensorial y vestibular. Éstos brindarán la información sobre el espacio que nos rodea, por lo tanto, es de vital importancia para la planificación y para generar una respuesta a los diversos cambios. Además de las estructuras del sistema nervioso, trabajan de manera conjunta con el sistema motor, actuando sobre la información sensorial del exterior (sinergias musculares). Aunque ninguno de los sistemas nos ofrece toda la información sensorial, contribuyen entre sí, respondiendo a distintos tipos de información (Rose, 2014).

En condiciones normales, el sistema vestibular se encarga de proporcionar la información sobre las aceleraciones y desaceleraciones de forma lineal y angular de la cabeza respecto al cuerpo al momento del movimiento, es decir, la posición de la cabeza al momento del desplazamiento y en qué direcciones lo hace éste. Lo que permite que se pueda mantener la posición estable de la cabeza y los ojos cuando el cuerpo está en movimiento. Mientras el sistema visual proporciona la información útil para identificar los elementos que se encuentran alrededor y representen un obstáculo, las diferentes superficies de apoyo cercanas, así como los cambios del entorno que requieran un cambio postural para preparar al cuerpo para ejecutarlo. Por último, y no menos importante, el sistema somatosensorial será aquel que aporte información para el control postural mediante las estructuras corporales como articulaciones, músculos y tendones, esto es, la posición del cuerpo respecto a la superficie de apoyo y el entorno, como se encuentra posicionada cada estructura corporal y en qué tipo de superficie se encuentra. Para en caso de ser necesario realizar alguna modificación mejorando la estabilidad y por ende el equilibrio (Duclos et al., 2017; Osoba et al., 2019).

Por desgracia, los cambios estructurales y funcionales presentes en las articulaciones, placas neuromusculares, sistema nervioso, junto con la pérdida de las capacidades de respuesta son

inevitables como parte del envejecimiento. Provocando una disminución de la flexibilidad de los movimientos generales que afectaran de manera directa la respuesta para el control y mantenimiento del equilibrio (Rose, 2014).

En los adultos mayores debido a los cambios propios del envejecimiento además de una disminución en la velocidad y calidad de la información proporcionada por los diferentes sistemas que intervienen para generar el equilibrio como la visión, sistema nervioso y somatosensorial dado por el sistema musculoesquelético; se asocia a una perturbación del equilibrio, ya que al aumentar el nivel de dificultad de las tareas, y no tener la misma calidad de retroalimentación por parte de estos sistemas para la ejecución adecuada de la posición y movimiento del cuerpo, así como respuestas anticipatorias más lentas ante los estímulos del entorno que pueden provocar una caída en este grupo de edad (Osoba et al., 2019).

2.1.7 Marcha.

La marcha desempeña un papel importante en los seres humanos, ya que les permite a las personas desplazarse para llevar a cabo las actividades de la vida diaria. Además, funge un papel clave y específico como indicador del estado de salud del adulto mayor; así como la velocidad está directamente relacionada con la expectativa de vida. Velocidades menores de 1.0 m/s se asocian con un estado preocupante y predictor de eventos adversos; 0.8 m/s se relaciona con limitaciones en la capacidad de deambulación en la comunidad, y menores o iguales a 0.4 m/s para personas con dependencia total para las actividades básicas de la vida diaria (Cruz-Jimenez, 2017; Pirker & Katzenschlager, 2017).

A medida que se va envejeciendo, el sistema musculoesquelético va sufriendo de igual manera cambios en los segmentos que participan en la marcha; la principal afección es la disminución de la velocidad, debido a un decremento en la resistencia aeróbica, fuerza impulsora y del largo de paso al buscar una mayor estabilidad; con pérdidas de 1% por año a partir de los 60 años. Los trastornos de la marcha aumentan con la edad, aproximadamente 10% a partir de los 60-69 años, pudiendo aumentar hasta 60% después de los 80 años (Cruz-Jimenez, 2017; Pirker & Katzenschlager, 2017).

La marcha de los adultos mayores se caracteriza por ser más inclinada; proyección anterior de cabeza, flexión de tronco, cadera y rodillas. Disminuye el balanceo de las extremidades superiores y el desplazamiento del tronco de igual manera. La longitud, altura y velocidad de paso disminuyen mientras se aumenta la base de sustentación (Pirker & Katzenschlager, 2017).

Debido al envejecimiento del sistema musculoesquelético los segmentos articulares como cadera, rodilla y tobillo que intervienen en la marcha sufren cambios estructurales y funcionales, ocasionando

una disminución del rango articular y pérdida de elasticidad de las partes blandas que cruzan los segmentos alterando su movilidad (Cerde A., 2015).

Así mismo, la mecánica de la marcha también se ve alterada en los ancianos, disminuye la fase de balanceo al ser remplazada por una fase de doble apoyo adoptada para mejorar la estabilidad; la cual tiende a aumentar conforme la edad (Cerde A., 2015).



FIGURA 1. Descripción de las fases de la marcha. Fuente: (Cerde A., 2015).

2.2 Caídas en el adulto mayor.

Una caída se define como “la precipitación a un nivel inferior de manera súbita, repentina e inesperada con o sin lesiones reportadas por el paciente o familiar” (Silva Dórame, 2019); así mismo la OMS define a las caídas como “acontecimientos involuntarios que merman el equilibrio y dar con el cuerpo en piso o alguna otra superficie firme que lo detenga” (Organización Mundial de la Salud. OMS, 2021).

Los lugares más comunes donde se presentan las caídas en los adultos mayores mexicanos, en primer lugar, se encuentran dentro del hogar con un 53%, seguido del exterior de algún lugar público con un 21%, 12% en vía pública y solo un 5% no identificó el sitio donde ocurrió la caída (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. & Secretaría de Salud., 2017).

Al ocurrir una serie de caídas de manera recurrente en los adultos mayores se considera un síndrome geriátrico de caídas; que se define como la presencia de dos o más caídas en el transcurso de un año. La presencia de este síndrome refleja un estado de vulnerabilidad y frecuencia de problemas que pueden traer consigo lesiones como fracturas, pérdida de la funcionalidad y llegar hasta la muerte (Silva Dórame, 2019).

2.2.1 Epidemiología.

Los adultos mayores son quienes sufren las consecuencias más severas de una caída; desde una lesión que merme sus actividades de la vida diaria, hasta la muerte. Esto debido a sus cambios propios de la edad que provocan una respuesta más lenta ante factores que puedan ocasionar una caída aunado a la comorbilidad que los hace más vulnerables.

El riesgo de caídas aumenta conforme la edad; cifras muestran que del 35% al 40% de personas de 65 años o mayores caerán por lo menos una vez al año, incrementando hasta un 50% en personas de 80 años o mayores, siendo el hogar el principal lugar donde ocurre (B. King, 2017).

Una vez que se presenta una caída, se triplica el riesgo de presentar un nuevo episodio. Aproximadamente el 8% de los adultos de 65 años o mayores acuden una vez al año a emergencias, debido a lesiones ocasionadas por una caída, de los cuales al menos la mitad son ingresados en una unidad hospitalaria. Siendo el 3% hospitalizados debido a una fractura (B. King, 2017).

2.3 Causas de las caídas.

El origen de una caída es complejo de determinar debido a su carácter multifactorial; los distintos mecanismos que pueden interactuar para que ésta se produzca. Dichos factores se engloban en dos grandes grupos, intrínsecos (condiciones propias del sujeto) y extrínsecos (de carácter ajeno al individuo y propio del ambiente); en ambas categorías existen factores que son modificables donde se puede intervenir y no modificables (Bloch, 2021; Ministerio de Salud. Gobierno de Chile, 2019).

El riesgo de una caída aumenta de acuerdo con el número de factores presentes, entre más factores existan y no sean corregibles habrá un mayor peligro para el adulto mayor, además de que están directamente relacionados con el estado actual del individuo (Bloch, 2021).

En los sujetos más activos predominan los factores ajenos a él, es decir se relacionan con las causas ambientales; por otro lado, las personas frágiles o con cierto grado de deterioro funcional prevalecen las causas intrínsecas. Es fundamental identificar qué factores de riesgo están presentes para de esta manera tratar las alteraciones que tengan la propiedad de ser modificables, trabajar en esas causas reversibles y realizar adaptaciones ambientales necesarias (Ministerio de Salud. Gobierno de Chile, 2019).

2.3.1 Factores intrínsecos.

Referente a los factores que repercuten en el estado de salud y físico del adulto mayor. Se clasifican en comorbilidad que puede alterar sobre la marcha y/o equilibrio.

- Patologías neuropsiquiátricas.

Secuelas de un accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson o parkinsonismos, lesiones cerebelosas, lesiones vestibulares y neuropatías periféricas.

- Enfermedades cardiovasculares.

La principal causa es la hipotensión ortostática, seguida de arritmias cardíacas, valvulopatías y la hipersensibilidad del seno carotídeo.

- Trastornos musculoesqueléticos.

Pérdida de masa, fuerza y potencia muscular, enfermedades osteodegenerativas, patologías articulares de miembros inferiores y afecciones anatómicas de los mismos (hallux valgus, dedos en garra, pérdida de arco plantar).

- Propiocepción.

Disminución sobre la información de la posición en la que se encuentra el cuerpo y los movimientos de los diferentes segmentos corporales; se afectan los mecanorreceptores articulares.

- Óptico.

Baja agudeza y percepción visual presbicia disminución en la discriminación de colores lenta adaptación a los cambios de luz y oscuridad.

- Afecciones del aparato urinario.

La incontinencia urinaria principalmente la polaquiuria que ocasiona que el adulto mayor se levante de forma frecuente para trasladarse de forma urgente al sanitario.

2.3.2 Factores extrínsecos o precipitantes.

Condiciones ambientales con los que interactúa el sujeto; llegando a ser condicionantes o coadyuvantes de los factores intrínsecos.

- Domicilio.

Muebles que obstruyan el tránsito, iluminación deficiente o demasiado brillante, desniveles, superficies irregulares, alfombras, mascotas, cables, mobiliario con ruedas y muy bajos, calzado inadecuado.

- Vía pública.

Breve duración de semáforos, desniveles e irregularidades en banquetas y calles.

- Medios de transporte.

Accesos altos, movimientos bruscos, tiempos breves para ascenso y descenso.

- Mala dosificación medicamentosa.

Un manejo inadecuado en la dosificación de los fármacos, así como la polifarmacia aumentan el riesgo de caídas debido a las posibles múltiples interacciones medicamentosas y sus efectos secundarios que pueden ocasionar. Un ejemplo de ello son las benzodiazepinas y diuréticos.

La interacción de cualquiera de los factores anteriormente mencionados o incluso un solo factor puede ser el causante de una caída en el adulto mayor. La intervención debe de ir dirigida a los aspectos potencialmente modificables y tratar de atenuar aquellos que no puedan ser modificables.

2.4 Consecuencias de las caídas.

Las consecuencias de una caída pueden tener diversas complicaciones y grados de severidad. Desde un traumatismo leve que no requiere de ningún cuidado por personal de salud, hasta un traumatismo grave que requiera de una mayor atención y/o manejo intrahospitalario (Silva Dórame, 2019).

Los pacientes que han sufrido consecuencias graves secundarias a una caída y requirieron hospitalización se relacionan con peores pronósticos en calidad de vida debido a la discapacidad, y de un 20% hasta un 50% de probabilidad de ser institucionalizados (Silva Dórame, 2019).

Las consecuencias pueden ser clasificadas en tres grupos:

- Consecuencias físicas.
- Consecuencias socioeconómicas.
- Consecuencias psicológicas.

2.4.1 Consecuencias físicas.

Son todas aquellas lesiones que afectan los tejidos blandos (piel, tejido subcutáneo y/o músculos). Estas heridas pueden requerir de tan solo algunos días para sanar; pero también se pueden presentar heridas más severas que pueden llegar a requerir sutura y manejo profiláctico. Una de las consecuencias más graves que se pueden presentar tras sufrir una caída son las fracturas. Del 6-8% de los pacientes que caen sufrirán una fractura (Bloch, 2021).

La frecuencia y orden de las estructuras que tienen mayor incidencia de fractura en los adultos mayores tras sufrir una caída son: muñeca (Colles), cadera, fémur, húmero, arcos costales, vertebras, cráneo y tobillo (Silva Dórame, 2019).

El traumatismo craneoencefálico, aunque no se posiciona en los primeros lugares de incidencia, es de las consecuencias con mayor grado de severidad. Este tipo de lesiones puede tener un alto grado de dificultad en su diagnóstico ya que su sintomatología se caracteriza por deterioro cognitivo y estado confusional que puede aparecer de forma tardía hasta dos semanas posteriores al evento (Silva Dórame, 2019).

Es importante considerar el tiempo de estancia prolongada en el suelo y el hecho de que el adulto mayor no pudo reincorporarse por sí solo. El permanecer inmóvil por largo tiempo desencadena una serie de lesiones en tejidos por compresión, síndrome de rabdomiólisis, insuficiencia renal secundaria, hipotermia y deshidratación (Bloch, 2021).

2.4.2 Consecuencias socioeconómicas.

Las personas que sufren una caída son más propensas a visitar con mayor frecuencia servicios de emergencia, aumentan el riesgo de ingreso hospitalario y/o a especialistas de la salud.

Existe un mayor uso de recursos para dar atención médica o en salas de urgencia, aumentan los costos de hospitalización y rehabilitación. Además, los ingresos de larga duración constituyen un problema de salud pública; a mayor número de secuelas y gravedad de estas aumentara el costo en medida de un mayor compromiso funcional.

2.4.3 Consecuencias psicológicas.

Aún en ausencia de lesiones físicas, una caída puede desencadenar un componente psicológico tanto en los adultos mayores como en familiares y/o cuidadores; manifestándose con una pérdida de la confianza en uno mismo, sensación de inseguridad, deterioro de la propia imagen y una restricción de autonomía en sus actividades.

La aparición de todas estas manifestaciones psicológicas puede contribuir a que se presente un *síndrome postcaída*.

2.4.4 Otras consecuencias.

Sociales.

Una caída con frecuencia representa para los familiares y el propio adulto mayor una imagen negativa en su nivel de funcionalidad y autonomía. Como consecuencia de una disminución de la calidad de vida y aislamiento social por temor a que se presente nuevamente un evento similar. Por

parte de los familiares se manifiesta con una sobreprotección y limitación en la movilidad para evitar factores de riesgo que solo ocasionaran hipermovilidad asociada e incluso depresión en el anciano.

Mortalidad.

Las caídas tienen relación directa con la mortalidad; ésta aumenta a medida de la presencia de complicaciones presentes en las secuelas que puedan aparecer, aunado a la comorbilidad que pueda deteriorar aún más el estado de salud.

Los adultos mayores que requirieron de un manejo intrahospitalario subsecuente a una fractura tienen de un 20-30% de mortalidad dentro del primer año después del suceso.

2.5 Síndrome postcaída y miedo a caer.

El miedo a caer o también llamado síndrome poscaída se define como la pérdida de confianza en uno mismo para realizar las actividades básicas y esenciales por miedo a que se presente una caída durante la realización de éstas (Alcolea-Ruiz et al., 2021; Cadijame Velázquez García et al., 2015).

Se caracteriza por tener un componente motor que merma las posturas y marcha, hasta una inhibición motora severa; así como un componente psicológico con presencia de ansiedad principalmente en la verticalización (Bloch, 2021).

Si el temor incrementa, aumenta el riesgo de caídas y provoca un deterioro en la capacidad funcional de las personas mayores. En casos graves se puede llegar a generar una aversión a la marcha.

Este síndrome se presenta tanto en aquellas personas que han sufrido una caída como las que no tienen antecedentes de una. Las caídas al estar relacionadas de forma directa con el miedo a caer pueden convertirse en un factor de riesgo el uno para el otro (Alcolea-Ruiz et al., 2021).

La prevalencia del miedo a caer en adultos mayores se presenta de un 10% hasta un 60%. La incidencia varía según si se ha presentado una caída previamente de un 20-39% y 12-23% entre las personas que no han presentado alguna. Entre las personas dentro de la octava década de la vida se manifiesta con mayor frecuencia que en personas de menor edad (Alcolea-Ruiz et al., 2021; Bloch, 2021).

Algunos factores que se han encontrado e influyen al desarrollo de este síndrome se identifican los siguientes: (Alcolea-Ruiz et al., 2021).

- Edad avanzada.
- Sexo femenino.

- Caídas previas.
- Vivir solo.
- Depresión.
- Ansiedad.
- Trastornos de la marcha.
- Trastornos del equilibrio.
- Trastornos del sueño.
- Dolor crónico.
- Tratamiento farmacológico.
- Déficit sensoriales.
- Comorbilidad.
- Tiempo prolongado para levantarse después de una caída.
- Movilidad disminuida.
- Mareo crónico.
- Fragilidad.

Las consecuencias del síndrome poscaída son variadas, en la mayoría de las situaciones los adultos mayores tienen un mayor riesgo de hospitalización prolongada, secundario a actitudes protectoras, inmovilidad y miedo que genera un riesgo elevado de institucionalización por el nivel de dependencia y pérdida de la independencia. Se debe de tratar de manera precoz y específica para evitar el estado de postración irreversible.

2.6 Fisioterapia en geriatría y prevención de caídas.

La Conferencia Mundial de Terapia Física (WCPT por sus siglas en inglés) se encarga de promover y definir las funciones de los fisioterapeutas. Quienes participan de manera activa en programas de habilitación y rehabilitación para restaurar la máxima movilidad, capacidad funcional y calidad de vida de personas con pérdida o alteraciones del movimiento, además de ser promotores de salud previniendo discapacidades (World Confederation for Physical Therapy, 2019).

Uno de los aspectos que más ha generado nuevos retos para los profesionales en fisioterapia, es el envejecimiento de la población. Buscar la forma de envejecer saludablemente o lo más que se pueda; fortaleciendo los estilos de vida y hábitos para lograr el máximo bienestar y calidad de vida en la vejez (Arnal Gómez et al., 2017).

La Fisioterapia Geriátrica brinda los servicios necesarios a los adultos mayores con la finalidad de promover, desarrollar, mantener y restaurar el movimiento y funcionalidad a lo largo de la vida.

Aunado al inherente proceso de envejecimiento en presencia o no de alguna lesión o enfermedad (Silva Pertuz & Suárez Landazábal, 2018).

La misión principal de la fisioterapia geriátrica al colaborar de manera conjunta con otros profesionales de la salud dentro de un equipo multidisciplinario es lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido como “envejecimiento saludable” o “envejecimiento activo” a aquel proceso de optimización en oportunidades de salud física y mental para mantener la independencia y la calidad de vida mientras envejecen. Aplica tanto para las personas mayores activas previniendo dependencia como para aquellas que padecen alguna patología y requieren recuperar el máximo de sus capacidades (Organización Panamericana de la Salud., 2022).

Dentro de la atención especializada brindada por el fisioterapeuta quien se encarga de trabajar en distintos ámbitos propios del adulto mayor, encontramos el abordaje por caídas. En donde se busca trabajar sobre los factores de riesgo asociados a la causa y las consecuencias de ésta (Jewell, 2017).

Dado que una caída es consecuencia de múltiples factores, es recomendable realizar un abordaje multidisciplinario y enfocado en las deficiencias del paciente. Llevar a cabo una valoración completa del entorno y condiciones del paciente para poder determinar las posibles causas, así, de esta manera diseñar el mejor programa de intervención y potenciar su mejoría. El modificar uno o más factores, reduce el riesgo de caídas hasta un 30%.

Una vez efectuada la valoración multidisciplinaria se realiza un protocolo diagnóstico para dar tratamiento o de forma preventiva conocido como programa de prevención de caídas (Bloch, 2021; Silva Dórame, 2019).

Estos programas se pueden llevar a cabo en distintos niveles de atención: (Bloch, 2021; Manual MSD. Versión Profesional., 2022).

- Prevención primaria. Evitando que se produzca una caída en caso de ausencia y riesgo de presentarla.
- Prevención secundaria. Tras sufrir la primera caída, evitar que ocurra una nuevamente reduciendo los factores de riesgo.
- Prevención terciaria. Evitar las complicaciones causadas después de haber sufrido una caída.

La atención brindada por el fisioterapeuta es para aquellos adultos mayores que han sufrido una caída, al igual que para aquellos que quieren prevenir la presencia de una. Se trabaja sobre los factores asociados a las causas como lo es la pérdida de equilibrio, alteraciones de la marcha,

disminución en la fuerza y flexibilidad muscular entre otros (Osoba et al., 2019; Sherrington et al., 2017).

Los programas de prevención de caídas se enfocan en mejorar la función mediante ejercicios de resistencia, fuerza, equilibrio, actividades como el Tai-chi, entrenamiento de realidad virtual, caminata, entre otras (Osoba et al., 2019; Sherrington et al., 2017).

2.7 Desempeño físico en adultos mayores.

También conocido como rendimiento físico, establece de manera objetiva la capacidad física total de una persona para llevar a cabo sus actividades de la vida diaria de forma satisfactoria; logrando desenvolverse en el ámbito personal y en la comunidad de forma autónoma (Sánchez et al., 2018).

Para lograr tener una capacidad física que cumpla con los requerimientos necesarios para alcanzar una función corporal global eficaz, se requiere de un buen estado y sinergia de distintos componentes como fuerza muscular, equilibrio, flexibilidad, capacidad cardiovascular, marcha; que todos los sistemas trabajen de manera conjunta e integral. Ya que un deterioro o reducción en alguno de éstos podría contribuir de manera significativa a la limitación de la movilidad, mermando su desempeño en las actividades cotidianas (Oreská et al., 2020; Veronese et al., 2017).

Dicho esto, el rendimiento físico es un importante indicador de la condición física y estado actual en el que se encuentra el adulto mayor, sus alteraciones indican discapacidad y deterioro ya sea por el sedentarismo, desuso, presencia de alguna comorbilidad o síndrome geriátrico (Sánchez et al., 2018).

La evaluación temprana de los signos y síntomas relacionados a un deterioro funcional contribuiría a la detección temprana de discapacidad con el objetivo de evitar dependencia funcional futura, abordándolo de manera inmediata en atención primaria o secundaria, mejorando la capacidad funcional del adulto mayor (Sánchez et al., 2018).

Las escalas que valoran el rendimiento físico principalmente utilizadas son la velocidad de la marcha, Time Up and Go test (TUG), Short Physical Performance Battery (SPPB), test de Tinetti entre otras. Todas ellas demuestran resultados predictores de discapacidad, dependencia, mortalidad y caídas, así como el estado de salud y riesgo de institucionalización. Además de ser utilizadas como indicadores de la evolución de un paciente tras una intervención, previniendo de esta manera una situación de dependencia (Calvo Aguirrey et al., 2018).

Esto demuestra la utilidad de las escalas que valoran el desempeño físico para una estimación y pronóstico adecuado de riesgo de discapacidad funcional en la persona anciana.

2.8 Actividad física en adultos mayores.

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM por sus siglas en inglés) se refiere a la actividad física como “el movimiento del cuerpo producido por la contracción del músculo esquelético que incrementa el gasto energético por encima del metabolismo basal, incluyendo las actividades de la vida diaria” (DiPrieto, 2019).

Por otro lado, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) vincula la actividad física con la salud y la calidad de vida. Por los beneficios que ésta puede lograr en lo biológico, psicosocial y cognitivo (Duque Fernández et al., 2020).

La realización de actividad física en adultos mayores de forma periódica ha demostrado un retraso en el declive funcional y reducción en el riesgo de aparición de enfermedades. Además, mejora el estado de ánimo, el aislamiento social y algunos trastornos del sueño (Duque Fernández et al., 2020).

En las personas mayores cuanto más actividad física realicen, mejor será su condición física; debido a las adaptaciones que se generan a nivel neuromuscular, cardiopulmonar y metabólico (Viladrosa et al., 2017).

La actividad física sugerida varía conforme a la edad. De acuerdo con la OMS para adultos de 65 años o mayores se recomienda practicar por lo menos 150 minutos semanales a intensidad moderada o 75 minutos de forma intensa. Para un mayor beneficio 300 minutos semanales de forma moderada (World Health Organization., 2018).

Se debe de practicar actividades para mejorar el equilibrio y evitar caídas al menos 3 días a la semana y para fortalecimiento muscular 2 o más días por semana enfocándose en grandes grupos musculares (American Collage of Sports Medicine., 2020).

Un estilo de vida activo garantiza poder mantenerse activo y funcional más tiempo, ya que reduce el riesgo de desarrollar algún tipo de enfermedad cardiovascular y metabólica o alguna otra comorbilidad, ayuda a mantenerse independiente y autónomo para las actividades fundamentales del diario vivir, mejorando la capacidad física, mental y social (Duque Fernández et al., 2020).

2.9 Ejercicio físico en adultos mayores.

Los términos “ejercicio” y “actividad física” no deberían de ser objeto de confusión, ya que el primero se puede ubicar como una subcategoría de la actividad física. Requiere de una planeación y estructura, llevando a cabo cierto número de repeticiones con el único objetivo de mejorar o mantener cualquier componente del estado físico (Duque Fernández et al., 2020).

El grupo que se ve mayormente beneficiado por la practica regular del ejercicio físico es el de los adultos mayores. Para poder prescribir el ejercicio se requiere de una valoración de la condición física, así como del grado de actividad física previa con la finalidad de orientar las estrategias de intervención (Duque Fernández et al., 2020).

El diseño del programa debe de estar enfocado a los objetivos específicos a cumplir, ya sea aumentar la fuerza, flexibilidad, equilibrio o resistencia cardiovascular. Esto mediante tres fases indispensables que son el calentamiento, ejercicio o entrenamiento y la vuelta a la calma o enfriamiento (Duque Fernández et al., 2020).

Las etapas de calentamiento y enfriamiento son necesarias debido a los cambios propios de la edad que se generan en los sistemas cardiovascular y respiratorio al ser más lentos requieren de cierto tiempo para lograr una adaptación ya sea preparándose para el ejercicio o regresar al estado basal respectivamente (Duque Fernández et al., 2020).

En los adultos mayores, al igual que en cualquier grupo de edad el ejercicio físico debe de seguir los principios básicos de entrenamiento: (Izquierdo et al., 2019).

- 1) Principio de sobrecarga. Generar un estímulo lo suficientemente intenso, más allá de las actividades regulares cotidianas, que causen una respuesta de adaptación deseada.
- 2) Principio de progresión. Una vez lograda la adaptación, será necesario la modificación del estímulo, incrementándolo para continuar progresando.
- 3) Principio de especificidad. El entrenamiento se debe de llevar a cabo enfocado a los movimientos y deficiencias que se quieren mejorar de cada paciente.
- 4) Principio de desentrenamiento. También conocido como reversibilidad; al haber una ausencia de estimulación provocará la perdida de las adaptaciones generadas. Los efectos del ejercicio son reversibles, si las adaptaciones logradas no se trabajan, se pierden.

Para así lograr los objetivos deseados mediante las nuevas adaptaciones, midiendo el progreso generado.

Algunos beneficios generados al realizar ejercicio físico en los adultos mayores son los siguientes: (Viladrosa et al., 2017).

- Mejores niveles de aptitud cardiorrespiratoria.
- Ralentiza el proceso de envejecimiento.
- Previene y disminuye el riesgo de comorbilidad como obesidad, diabetes mellitus y accidentes vasculares.
- Disminuye el riesgo de dependencia e institucionalización.
- Disminuye el riesgo de mortalidad.
- Previene y reduce el riesgo de caídas.
- Mejora el tiempo de reacción.
- Ayuda a mantener la perfusión cerebral previniendo eventos cerebrovasculares.
- Mejora la capacidad funcional.
- Disminución del deterioro cognitivo.
- Mejora el estado de ánimo.
- Evita que las personas pre-frágiles se adentren en un estado de fragilidad.
- Disminuye el riesgo de fragilidad.
- Mayor soporte social para realización de Actividades Básicas de la Vida Diaria.
- Mejora la calidad de vida.
- Mantiene la salud en general.

2.10 Ejercicio multicomponente en el adulto mayor y prevención de caídas.

Como ya se ha visto, el ejercicio es fundamental y de suma importancia en la vida de los adultos mayores, por los grandes beneficios que éste le confiere. Además de ser el tratamiento de elección para mejorar el estado funcional al realizarlo de manera frecuente.

La capacidad funcional se ve aumentada cuando las intervenciones están dirigidas a más componentes de la condición física; esto quiere decir cuando la intervención no está dirigida a un solo tipo de ejercicio (Duque Fernández et al., 2020).

Existen programas de entrenamiento que abarcan y combinan varios componentes de ejercicio como la fuerza, flexibilidad, resistencia, equilibrio y marcha; conocidos como ejercicio multicomponente o

multimodal. Participan mediante diferentes estímulos aplicados dentro de un mismo programa de ejercicio teniendo resultados más efectivos en la mejora de la condición física y estado de salud global de los adultos mayores (Cigarroa Cuevas et al., 2021; Duque Fernández et al., 2020).

Su objetivo principal se centra en mejorar la capacidad funcional del adulto mayor logrando mantener las Actividades Básicas de la Vida Diaria. Por medio del desarrollo de fuerza muscular, resistencia cardiovascular, equilibrio y movilidad articular.

Es bien sabido que cada uno de los componentes de un programa de ejercicio multicomponente brindan ciertos beneficios que hacen que al trabajar de manera conjunta se logre el mayor potencial de efectividad para los adultos mayores (Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores., 2018; Sociedad Española de Geriatría y Gerontología., 2022).

a) Fuerza y potencia. Es una forma de ejercicio activo donde la contracción muscular ya sea dinámica o estática se le opone a una fuerza externa (manual o mecánica). Estos ejercicios refuerzan y favorecen a la musculatura, contribuyen a mantener y reforzar la independencia (Kisner, 2015a; Sociedad Española de Geriatría y Gerontología., 2022).

- Previene la aparición de sarcopenia y/o fragilidad al incrementar la masa muscular.
- Mayor capacidad y velocidad de la marcha.

b) Resistencia. Son ejercicios que se mantienen durante un tiempo determinado de forma constante con regularidad en sus intensidades. Estos ejercicios mejoran la capacidad para trabajar en periodos prolongados de tiempo (Burnett & Glenn, 2015; Sociedad Española de Geriatría y Gerontología., 2022).

- Aumento en resistencia y función cardiovascular.
- Disminuye frecuencia cardiaca basal y tensión arterial.

c) Equilibrio y marcha. Son ejercicios que contribuyen a mantener la posición y precisión del centro de gravedad sobre la base de sustentación al momento de la deambulaci3n. Estos ejercicios combinan la estabilidad y movilidad (Kisner, 2015c; Sociedad Española de Geriatría y Gerontología., 2022).

- Disminuye el síndrome postcaída.
- Aumenta la velocidad de la marcha.

d) Flexibilidad. Son ejercicios activos y pasivos que aumentan la amplitud del arco de movimiento mejorando la flexibilidad muscular y ligamentosa. Estos ejercicios les permiten a los músculos relajarse, elongarse y ceder a una fuerza de estiramiento (Kisner, 2015b; Sociedad Española de Geriátría y Gerontología., 2022).

- Ayudan a mantener la elasticidad del cuerpo.
- Aumenta la amplitud articular.

No obstante, la progresión del entrenamiento debe de ser de forma lenta y progresiva siguiendo los pasos básicos del ejercicio. Al momento de realizar la prescripción del ejercicio en población adulta mayor ya sea de forma preventiva o como tratamiento se deben de seguir ciertas recomendaciones por parte de los profesionales de la salud (Izquierdo, 2019).

Debido a esto, la unión europea dentro de sus iniciativas para abordar el envejecimiento acelerado de su población desarrolló una estrategia conocida como “programa Vivifrail”. El cual reúne a 5 países europeos en los que se encuentran: Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido (Belmonte Darraz et al., 2021).

2.10.1 Programa Vivifrail.

Este proyecto es una guía en la cual se proporcionan los conocimientos necesarios para la prescripción y promoción de buenas prácticas del ejercicio en ancianos con la finalidad de medir su salud en términos de capacidad funcional por medio de las pruebas físicas Short Physical Performance Battery (SPPB) y la velocidad de la marcha (Izquierdo, 2019).

Así mismo, se evalúa el riesgo de caídas por medio de 4 sencillos pasos:

1. Preguntar al anciano o familiar sobre caídas recientes en el último año.
2. Aplicación de prueba Time Up and Go.
3. Valoración de la velocidad de la marcha.
4. Valoración del deterioro cognitivo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas SPPB y velocidad de la marcha para evaluar su capacidad funcional, el adulto mayor será asignado a cualquiera de los cuatro grupos dependiendo su nivel de limitación: leve, moderada, grave o sin limitación (Izquierdo, 2019).

La finalidad de los grupos es colocar al adulto mayor en el nivel adecuado de ejercicio para los cuales se determinará un programa individualizado de intervención mediante ejercicio multicomponente

para de esta manera poder conseguir mejorías e ir progresando. Los programas se establecen en 4 diferentes niveles por su puntuación A, B, C (C1, C2) y D (Izquierdo et al., 2017).

Para poder recomendar de manera más precisa los ejercicios de resistencia en este grupo de personas, de acuerdo con el máximo tiempo que puede caminar sin ayuda se han definido los subtipos C1 y C2.

Valoración funcional

Limitación grave	Limitación moderada	Limitación leve		Sin limitación
A	B	C1 10-30 min	C2 30-45 min	D
SPPB 0-3 ptos V. Marcha <0.5m/s	SPPB 4-6 ptos V. Marcha 0.5 - 0.8 m/s	SPPB 7-9 ptos V. Marcha 0.9 - 1 m/s		SPPB 10-12 ptos V. Marcha > 1 m/s
TABLA 1. Descripción para identificar el grupo de acuerdo con el puntaje de las pruebas en el programa Vivifrail. Nota. SPPB: Short Physical Performance Battery. V. Marcha: Velocidad de la marcha. Fuente: elaboración propia.				

Una vez identificado el grupo funcional, en caso de que exista algún riesgo de caídas se recomienda optar por el grupo E; donde además del apartado funcional se refuerza con medidas complementarias para reducir el riesgo de caídas.

Dentro de cada grupo se presentan las indicaciones para realizar un correcto seguimiento del ejercicio físico correspondiente, así como la pauta de progresión para de esta manera poder mejorar su salud.

Capítulo 3. Planteamiento del problema.

La funcionalidad física del adulto mayor es fundamental, consta de la suma de sus capacidades para cumplir tareas requeridas en el diario vivir y ser independiente en actividades básicas para satisfacer sus necesidades. Hasta que se ve mermada por alguna limitación en su reserva funcional provocando un estado de vulnerabilidad como el que ocasionan las caídas en este grupo de edad (Duque Fernández et al., 2020).

De acuerdo con la OMS, cada año se reportan al menos 37 millones de caídas a nivel mundial; aunque no todas sean mortales, algunas requieren atención médica debido a su gravedad. En el caso de los adultos mayores puede traer consigo principalmente una reducción en su calidad de vida y discapacidad (Organización Mundial de la Salud. OMS, 2021).

Dicho esto, las caídas son un auténtico problema de salud pública, se ubican como la segunda causa de muerte por lesiones no intencionales, siendo los adultos mayores de 60 años el grupo más afectado. Además, representan un gasto importante para quienes las experimentan, familiares y servicios de salud debido a la morbilidad y mortalidad que provocan (Bloch, 2021; Sherrington et al., 2017).

En México, los accidentes tanto dentro como fuera del domicilio se ubican como la sexta causa de morbilidad y quinta causa de muerte en adultos mayores de 65 años, de las cuales el 70% se deben a caídas. Por otro lado, las caídas son causa frecuente de hospitalización en los mayores de 70 años, de los cuales el 39% puede ser motivo de institucionalización (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Gobierno de la República. & Secretaría de Salud., 2015).

De acuerdo con el Estudio Multicéntrico de Salud, Bienestar y Envejecimiento realizado por la Secretaría de Salud, la prevalencia de caídas en México es de 26.5%, cifra que tiende a aumentar con la edad y es predominante en el sexo femenino con una relación 2:1 (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Gobierno de la República. & Secretaría de Salud., 2015; Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. & Secretaría de Salud., 2017).

De las personas adultas mayores que han caído, algunas resultan con lesiones simples o sin posibles lesiones aparentes, sin embargo, otras han fallecido a causa de éstas o sufrido discapacidad temporal o permanente requiriendo de atención médica y en muchos casos de hospitalización. Las fracturas se encontraron como una de las causas principales de hospitalización en personas adultas mayores a consecuencia de una caída con un promedio de 7.7 días de estancia hospitalaria,

pudiendo llegar a extenderse hasta 3 semanas de hospitalización (Consejo Nacional para Prevención de Accidentes. & Secretaría de Salud., 2016).

Referente a las lesiones no fatales, en el año 2012 ocurrieron cerca de 3.8 millones de éstas por las caídas; de las cuales el 18.4% se presentaron en las personas adultas mayores predominantemente en mujeres. Las lesiones más frecuentes presentadas fueron en cadera (6.3%), brazo y antebrazo (6%) y pie (4.6%) (Consejo Nacional para Prevención de Accidentes. & Secretaría de Salud., 2016).

El 43% de personas adultas mayores que fallecieron del 2000 al 2013 fue por causa de una caída y sus complicaciones. Mientras que en el año 2013 las caídas se ubicaron en el número 25 de las principales causas de muerte del grupo etario de 60 a 69 años en México de acuerdo con datos del INEGI (Consejo Nacional para Prevención de Accidentes. & Secretaría de Salud., 2016).

Hablar de la mortalidad de las caídas en la población adulta mayor es un punto importante para destacar ya que se habla de la letalidad de las mismas. El 65.2% de las muertes por caídas ocurren en la atención hospitalaria, el 17.6% ocurren en el sitio de la caída siendo el hogar le principal lugar, el 6.8% ocurre en la vía pública y solo el 5.8% en otros lugares. La alta incidencia de muertes en la atención hospitalaria nos demuestra que sin importar el lugar donde se haya presentado la lesión y haber recibido atención médica, posteriormente se fallece a consecuencia de la severidad de las lesiones que se pueden llegar a complicar aún más por cuestiones inherentes al adulto mayor como su edad, comorbilidad y funcionalidad previa a la caída (Consejo Nacional para Prevención de Accidentes. & Secretaría de Salud., 2016).

En el estado de Guanajuato, el grupo que muestra mayor incidencia de caídas se encuentra dentro de los adultos mayores de 75-79 años (48.5%), seguido por el grupo de 80-84 años (46.8%). Ya que, si hablamos respecto al género, las mujeres son quienes presentan una mayor frecuencia de caídas con un 49.3% en comparación con un 26% por parte de los hombres (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. & Organización Panamericana de la Salud., 2012).

Es indispensable resaltar la necesidad de trabajar en prevención de caídas y las consecuencias que trae consigo en la funcionalidad y estado de salud en general e implementar medidas de intervención inmediatas para su detección y atención temprana, ya que un buen número de casos son prevenibles (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Gobierno de la República. & Secretaría de Salud., 2015).

Las principales asociaciones a nivel mundial como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud promueven la implementación y diseño apropiado de programas basados en evidencias sobre intervenciones mediante ejercicio físico en adultos mayores

como fuertes potenciadores de funcionalidad en el desempeño físico, buscando de esta manera, fomentar y mantener un envejecimiento óptimo; y por consiguiente lograr disminuir y prevenir la aparición de riesgo de caídas (Sherrington et al., 2017).

Actualmente, las guías de práctica clínica mencionan la aplicación del ejercicio físico que engloben entrenamientos de fuerza, resistencia, equilibrio, marcha, coordinación y flexibilidad para aquellas personas mayores que caen o tienen factores de riesgo (Cigarroa Cuevas et al., 2021).

Cuando las intervenciones están dirigidas a más de un enfoque de los componentes del ejercicio se conoce como programas de entrenamiento multidisciplinarios o multicomponentes y han demostrado una mayor eficacia en prevención de caídas en adultos mayores además de que por sí solos mejoran la funcionalidad y desempeño del paciente (Duque Fernández et al., 2020).

En las guías clínicas disponibles en Latinoamérica y principalmente en México sobre la prevención de caídas se menciona el uso de ejercicio físico por parte de los profesionales de la salud para prevención de caídas, sin embargo, ninguno de ellos establece un protocolo bien definido, específico y detallado. De igual manera, ninguna guía describe la implementación del ejercicio multicomponente como principal y único método de entrenamiento para este tipo de problemática.

Es importante el papel de los fisioterapeutas para realizar intervenciones mediante ejercicio físico para prevención de caídas en los adultos mayores por su relevante papel en los distintos niveles de atención e importancia como promotores de la salud.

En el presente trabajo se plantea la propuesta de intervención fisioterapéutica mediante un programa de prevención de caídas basado en ejercicio multicomponente para mejorar el desempeño físico en adultos mayores y reducir el riesgo de caídas.

Capítulo 4. Pregunta de investigación.

¿Un programa de ejercicio multicomponente reduce el riesgo a caer en los adultos mayores de 65 años que presentan riesgo de caídas del Hospital Regional ISSSTE león?

Capítulo 5. Objetivos.

Objetivo general.

- Evaluar y comparar los beneficios del ejercicio multicomponente en el riesgo de caídas y desempeño físico de acuerdo con los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de un programa de prevención de caídas en el adulto mayor de 65 años del Hospital Regional, ISSSTE León.

Objetivos secundarios.

- Clasificar a los pacientes de acuerdo con su riesgo de caídas mediante las escalas específicas para su evaluación.
- Clasificar a los pacientes de acuerdo con su desempeño físico mediante las escalas específicas para su evaluación.
- Comparar los cambios en el riesgo de caídas después de la intervención con ejercicio multicomponente.
- Comparar los cambios en el desempeño físico después de la intervención con ejercicio multicomponente.
- Describir las características clínicas de cada uno de los pacientes de estudio.

Capítulo 6. Hipótesis.

- Hipótesis de investigación.

Un programa de prevención de caídas mediante ejercicio multicomponente mejora el desempeño físico y disminuye el riesgo de caídas.

- Hipótesis nula.

Un programa de prevención de caídas mediante ejercicio multicomponente no mejora el desempeño físico ni disminuye el riesgo de caídas.

Capítulo 7. Metodología.

7.1 Descripción del estudio.

Se trata de un reporte de una serie de casos clínicos simples, descriptivos y longitudinales de tres pacientes geriátricos masculinos mayores de 65 años del Hospital Regional ISSSTE León evaluados por médicos del servicio de geriatría en conjunto con fisioterapeutas con diagnóstico de riesgo de caídas.

7.2 Obtención de datos.

Se realizó una valoración previa a su intervención llevada a cabo por médicos geriatras y fisioterapeutas en consulta externa y rehabilitación del área de geriatría del Hospital Regional ISSSTE León; con el consentimiento del paciente se generó su ficha de identificación, así como la elaboración de su historia clínica mediante la recolección de datos proporcionados por el paciente y familiar recabados en el expediente clínico.

Continuando con la valoración se le aplicaron una serie de escalas (Anexo 1) para evaluar su desempeño físico, equilibrio, marcha y riesgo de caídas. Éstas fueron aplicadas por fisioterapeutas con área de profundización en geriatría, con previo conocimiento sobre la forma correcta de aplicación, así como las medidas de seguridad para su correcta ejecución. Los datos se obtuvieron al principio de la intervención y una vez finalizado su bloque de intervención (20 sesiones).

Una vez finalizada su valoración inicial se le informó e invitó al paciente para formar parte del trabajo de investigación. Posteriormente y una vez aceptando el participar, se le proporcionó al adulto mayor el consentimiento informado (Anexo 2) para aclarar cualquier duda y estar completamente informado.

7.3 Instrumentos de evaluación.

Para la valoración del desempeño físico se utilizaron las escalas de Time Up and Go (TUG) y Short Physical Performance Battery (SPPB); la cual sus puntos de corte nos indica si existe un estado de discapacidad respecto a la funcionalidad. En cuanto a la valoración del riesgo de caídas se utilizaron las escalas de Tinetti, velocidad de la marcha y TUG.

La elección de las escalas de valoración se basó en el tiempo de aplicación (10-15 minutos), el material necesario para su aplicación, que son complementarias entre sí y por la predicción del riesgo de caídas y desempeño físico en los adultos mayores.

7.3.1 Escala Time Up and Go.

La escala Time Up and Go (TUG) evalúa la funcionalidad y movilidad básica de la velocidad de la marcha en adultos mayores y su asociación con riesgo de caídas.

Al evaluado se le pide que se levante de una silla, camine la distancia de 3 metros a la velocidad que suele hacerlo normalmente y regrese para sentarse en la silla nuevamente. Puntajes de 10 segundos o menores demuestran que hay una marcha independiente y sin riesgo de caídas, de 11 a 19 segundos indican marcha independiente con riesgo bajo de caídas, entre 20 y 29 segundos señalan necesidad de ayuda para la marcha y riesgo moderado de caídas; mientras que puntajes de 30 segundos o mayores denotan necesidad de ayuda para la marcha y alto riesgo de caídas (Instituto Nacional de Geriatria., 2020; Mancilla S. et al., 2015; Sapmaz & Mujdeci, 2021).

7.3.2 Escala Short Physical Performance Battery (SPPB).

La batería corta de desempeño físico por sus siglas en ingles SPPB evalúa tres aspectos de la movilidad: equilibrio, velocidad de la marcha y fuerza de miembros inferiores.

En el apartado de equilibrio el adulto mayor debe de poder mantenerse de pie por sí solo sin ayuda de algún auxiliar, se le puede asistir para levantarse. Una vez lograda esta posición se le pide que coloque los pies en tres distintas posiciones (1. pies juntos, 2. semi-tándem y 3. tándem) manteniéndolas por al menos 10 segundos; en caso de requerir ayuda para realizar la posición se puede asistir, una vez lograda se suelta para que mantenga el equilibrio en dicha posición por sí solo. Las posiciones aumentan la dificultad de forma progresiva y en caso de no cumplir el tiempo establecido para alguna se registra lo obtenido pasando inmediatamente al apartado de velocidad. El puntaje para el equilibrio se dará de acuerdo con el tiempo mantenido y hasta que posición logró hacerlo de forma independiente otorgando de 0-4 puntos respectivamente.

En el apartado de velocidad de la marcha el adulto mayor tendrá dos intentos para caminar un trayecto de 4 metros a la velocidad que habitualmente lo hace; se registran ambos tiempos y se toma en cuenta el mejor de ellos. De acuerdo con el tiempo que tardo en recorrer dicha distancia se asigna un puntaje de 0-4 puntos respectivamente.

Finalmente, en el apartado de fuerza de miembros inferiores, se le pide al adulto mayor que se levante de una silla colocando los brazos cruzados sobre el pecho. Si no logra ponerse de pie sin utilizar los brazos, termina la prueba y se anota el resultado. En caso de completar el primer intento satisfactoriamente, se dará la indicación de realizar el mismo movimiento lo más rápido posible, pero

en esta ocasión 5 veces seguidas cronometrando el tiempo hasta completarlas. El puntaje se asignará de acuerdo con el tiempo realizado de 0-4 puntos respectivamente.

La valoración final será de acuerdo a la suma de sus tres apartados; se identificará al adulto mayor con el grado de limitación en el desempeño físico o funcional. Puntajes de 0 a 4 puntos representan una limitación severa, de 4 a 6 puntos limitación moderada, de 7 a 9 puntos limitación leve y 10 a 12 puntos sin limitación (Instituto Nacional de Geriátrica., 2020; Izquierdo et al., 2017; Lauretani et al., 2019; Río et al., 2021).

7.3.3 Escala de Tinetti.

La escala de Tinetti (Performance-Oriented Mobility Assesment POMA) evalúa la marcha y el equilibrio en adultos mayores a través de dos apartados dentro de la misma.

El primer apartado valora el equilibrio que a su vez se subdivide en estático y dinámico (16 puntos totales). Se le pide al adulto mayor que realice diferentes posiciones en sedestación como en bipedestación y algunas acciones para valorar si logra completarlo y asignar un puntaje de acuerdo a como lo realizó; de forma independiente (2), con ayuda (1) o no logra hacerlo (0).

El segundo apartado evalúa la marcha (12 puntos totales). El puntaje se asigna de acuerdo con como realiza cada fase de la marcha de 0-2 puntos.

La suma total de ambos apartados es de 28 puntos. Aquellos ancianos con un puntaje menor de 19 puntos presentan alto riesgo de caer, entre 20 a 23 puntos riesgo moderado a caer y mayor a 24 puntos no presentan riesgo de caídas (Gobierno de Valencia España, 2020; Roberto Silva-Fhon et al., 2014).

7.3.4 Velocidad de la marcha.

La velocidad de la marcha es una herramienta para medir la movilidad. Indica de manera cuantitativa el tiempo que la persona mayor camina cierta distancia. Se calcula realizando la división de 4 (metros recorridos) entre el tiempo que le tomó recorrer dicha distancia (en segundos) (Instituto Nacional de Geriátrica., 2020; Izquierdo et al., 2017; Kyrvalen et al., 2019).

Velocidades ≥ 0.8 m/s marcha sin discapacidad y sin riesgo de caídas.

Velocidades < 0.8 m/s se asocian con riesgo moderado de caídas y problemas de movilidad.

Velocidades < 0.6 m/s se asocia con alto riesgo de caídas y alto riesgo de dependencia funcional.

7.4 Criterios de intervención.

7.4.1 Criterios de inclusión.

- Pacientes de 65 años o mayores, derechohabientes del servicio de geriatría del ISSSTE León que acudieran a sus citas de forma constante.
- Pacientes con marcha independiente.
- Pacientes con riesgo de caídas leve a moderado.
- Pacientes con desempeño físico bajo.
- Pacientes que tuvieran un GDS mayor o igual a 4 puntos.
- Pacientes que aceptaron recibir tratamiento fisioterapéutico.

7.4.2 Criterios de exclusión.

- Pacientes con dolor que limiten la realización de los ejercicios y/o que presenten limitación moderada-severa del ROM de cualquier segmento corporal.
- Pacientes con alguna alteración vestibular de origen neurológico.
- Pacientes con imposibilidad para comunicarse y/o dificultad para seguir indicaciones.
- Pacientes con fractura de cadera y/o que hayan sido intervenido quirúrgicamente de forma reciente en tres meses previos a la intervención.
- Pacientes con algún tipo de sonda y/o reciban tratamiento de hemodiálisis.
- Pacientes con diagnóstico de demencia.
- Pacientes que recibieran rehabilitación o realizaran ejercicio por fuera de la institución y/o que su intervención fisioterapéutica se basara en aplicación de agentes físicos.
- Pacientes con patologías crónico-degenerativas, cardiovasculares y pulmonares sin controlar que limiten la práctica del ejercicio físico.

7.4.3 Criterios de eliminación.

- Pacientes que no cumplieran con el número de sesiones de tratamiento establecidas.
- Pacientes que no tuvieran valoración inicial completa.
- Pacientes que no tuvieran valoración final completa.
- Pacientes que abandonaron el programa de intervención.
- Pacientes que no cumplieran con las indicaciones dadas por el fisioterapeuta.
- Pacientes que hayan estado hospitalizados una vez iniciada la intervención.
- Pacientes que fallecieron durante la intervención.

7.5 Intervención.

Descripción de los ejercicios.

La intervención se llevó a cabo en un periodo de 10 semanas, 2 sesiones por semana cumpliendo un total de 20 sesiones de rehabilitación con una duración de 60 minutos cada una. Cada sesión se dividió en 6 fases; 5 corresponden al ejercicio multicomponente (fuerza, resistencia, equilibrio y marcha, y flexibilidad) y una destinada al calentamiento.

1. Calentamiento.

Consistió en movilizaciones activas de todos los segmentos corporales en bipedestación con una duración de 6 minutos.

Para el calentamiento, cada segmento corporal consistió en 20 repeticiones por movimiento. En miembros superiores se realizó con ambos segmentos de manera simultánea. Mientras que para miembros inferiores se realizó de forma alternada.

Miembro superior	
Segmento corporal	Movimiento
Hombro	<ul style="list-style-type: none">- Flexo-extensión.- Aducción-abducción en plano transversal.- Rotación interna y externa.- Circunducción anterior y posterior.
Codo	<ul style="list-style-type: none">- Flexo-extensión.- Prono-supinación con flexión de codo a 90°
Muñeca	<ul style="list-style-type: none">- Flexo-extensión.- Movimientos combinados.

TABLA 2. Movimientos utilizados en la fase de calentamiento para las extremidades superiores.
Fuente: elaboración propia.

Miembro inferior	
Segmento corporal	Movimiento
Cadera	<ul style="list-style-type: none">- Flexo-extensión.- Abducción -aducción.- Rotación interna y externa.- Circunducción.
Rodilla	<ul style="list-style-type: none">-Flexo-extensión.

Tobillo	- Plantiflexión. - Dorsiflexión.
TABLA 3. Movimientos utilizados en la fase de calentamiento para las extremidades inferiores. Fuente: elaboración propia.	

2. Fuerza.

Los ejercicios se trabajaron en bipedestación durante 25 minutos iniciando de forma progresiva con 2 series de 10 repeticiones, 2 series de 12 repeticiones hasta terminar con 2 series de 15 repeticiones por sesión.

La resistencia trabajada fue aumentando de resistencia manual hasta el uso de aditamentos de diferentes niveles (ligas de resistencia).

Miembro superior	Miembro inferior	CORE
Elevaciones laterales de los brazos	Box Squats	Rotaciones de tronco
Elevaciones frontales de los brazos	Squats	Flexión laterales
Pect fly	Desplantes	
Remo	Extensión de cadera	
Pull over	Abductores de cadera	
Curl de bíceps	Leg curl	
Extensión de tríceps	Leg extension	
	Flexión de pies	
	Extensión de pies	

TABLAS 4, 5, 6. Ejercicios utilizados en la fase de fortalecimiento para extremidades superiores, inferiores y CORE. Fuente: elaboración propia.

3. Resistencia.

Se trabajó en elíptica y/o caminadora aumentando de forma progresiva en cada sesión el tiempo de duración a partir de los 3 minutos hasta alcanzar los 12 minutos en cada sesión. La progresión fue aumentando 1 minuto cada semana. (Monitorizando su frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno).

4. Equilibrio.

La progresión del equilibrio se determinó de acuerdo con los avances del paciente, hasta dominar la superficie estable del ejercicio se aumentaba la dificultad ahora sobre una superficie inestable.

Una vez logrado el equilibrio estático en ambas superficies, se progresó con los ejercicios de equilibrio dinámico.

Estático	Dinámico
Pies juntos	Mopodal
-Rotación de tronco	-Rotación de tronco
-Flexión de tronco	-Flexión de tronco
Semitándem	-Triple flexión del miembro oscilante
-Rotación de tronco	-Alcanzando objetivos
-Flexión de tronco	Desplazamiento en tándem
Tándem	
-Rotación de tronco	
-Flexión de tronco	

TABLAS 7, 8. Ejercicios utilizados en la fase de equilibrio de forma estática y en movimiento.
Fuente: elaboración propia.

Equilibrio estático

Ejercicio	Semana					
	1	2	3	4	5	6
Pies juntos						
-Rotación de tronco	X	X				
-Flexión de tronco	X	X				
Semitándem						
-Rotación de tronco			X	X		
-Flexión de tronco			X	X		
Tándem						
-Rotación de tronco					X	X
-Flexión de tronco					X	X

- Superficie estable
- Superficie inestable

TABLA 9. Progresión de los ejercicios de equilibrio estático de acuerdo con la semana de intervención.
Fuente: elaboración propia.

Equilibrio dinámico

Semana			
Ejercicio	7	8	9
Monopodal			
-Rotación de tronco	X	X	
-Flexión de tronco	X	X	
-Triple flexión del miembro oscilante			X
-Alcanzando objetos			X
Desplazamiento en tándem			X

- Superficie estable
- Superficie inestable

TABLA 10. Progresión de los ejercicios de equilibrio dinámico de acuerdo con la semana de intervención.
Fuente: elaboración propia.

Marcha.

Se trabajó el correcto patrón de la marcha en circuito funcional haciendo énfasis en la triple flexión de miembros inferiores. (una vuelta es equivalente a 28 metros).

Marcha										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vueltas	1	2	3	4	5	6	7	8	---	9

TABLA 11. Cantidad de vueltas dadas al circuito de acuerdo con la semana de intervención.
Fuente: elaboración propia,

5. Flexibilidad.

Cada sesión finalizó con estiramientos activos en bipedestación de los grupos musculares trabajados, 2 veces cada segmento manteniéndolo por 20 segundos y trabajado bilateralmente.

Haciendo los siguientes estiramientos:

1. Estiramiento de brazos con manos entrelazadas hacia arriba.
2. Estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro con el codo pegado al pecho.
3. Estiramiento de la musculatura de cuello (girando hacia la derecha e izquierda).
4. Estiramiento de la musculatura lateral de cuello (inclinación de cabeza hacia la derecha e izquierda).
5. Estiramiento de la musculatura flexora y extensora de tobillos.
6. Estiramiento de la musculatura de pecho y parte anterior de hombro.
7. Estiramiento la musculatura anterior de muslo.
8. Estiramiento de la musculatura posterior de muslo.

Calendario										
No. de semana/ componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calentamiento	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min
Fuerza	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min	25 min
Resistencia	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	10 min	11 min	12 min
Equilibrio y marcha	20 min	19 min	18 min	17 min	16 min	15 min	14 min	13 min	12 min	11 min
Marcha	14 min	13 min	12 min	11 min	10 min	9 min	8 min	7 min	12 min	---
Equilibrio	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	---	11 min
Flexibilidad	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min	6 min

TABLA 12. Calendario de tiempo empleado para cada componente del ejercicio de acuerdo con la semana de intervención.
Fuente: elaboración propia.

7.6 Descripción de cada ejercicio.

Fuerza miembro superior	
Ejercicio	Descripción del ejercicio
Elevaciones laterales de los brazos	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos paralelos al cuerpo y palmas de las manos hacia adentro. Eleva los brazos hacia los lados hasta la horizontal con codos ligeramente flexionados. Regresar a la posición de partida.
Elevaciones frontales de los brazos	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos paralelos al cuerpo y palmas de las manos hacia abajo. Eleva los brazos hacia adelante hasta la horizontal con codos extendidos. Regresar a la posición de partida.
Pec fly	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda ligeramente inclinada hacia adelante, brazos separados, codos ligeramente flexionados y palmas de las manos hacia adentro. Juntar los brazos de forma que se encuentren en el centro. Regresar a la posición de partida.
Remo	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos al frente por debajo de la horizontal, codos extendidos y palmas de las manos hacia adentro. Llevar brazos con flexión de codo hacia el tronco y al mismo tiempo llevar los hombros hacia atrás. Regresar a la posición de partida.
Pull over	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda ligeramente inclinada hacia adelante, brazos hacia enfrente hasta la horizontal con codos extendidos y palmas hacia abajo. Llevar brazos hacia abajo y atrás con codos extendidos. Regresar a la posición de partida.
Curl de bíceps	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos a los costados, codos extendidos y palmas de las manos hacia arriba. Llevar las palmas de las manos hacia los hombros, flexionando los codos. Regresar a la posición de partida.
Extensión de tríceps	De pie, con piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos a los costados, codos flexionados a 90° y palmas hacia abajo. Llevar codos a extensión y hacia abajo. Regresar a la posición de partida.

TABLA 13. Descripción de los ejercicios utilizados para el fortalecimiento de la musculatura de miembros superiores. Fuente: elaboración propia.

Fuerza miembro inferior	
Ejercicio	Descripción del ejercicio
Box Squats	Para este ejercicio se requiere de un banco detrás del paciente. De pie, piernas a la altura de los hombros, espalda recta, brazos a los costados. Sentarse en el banco durante 2 segundos, evitar el choque de rodillas al momento de la ejecución. Regresar a la posición de partida.
Squats	De pie, piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos a los costados. Llevar cadera hacia atrás con flexión de rodillas llegando a los 90°. Regresar a la posición de partida.
Desplantes	De pie, piernas ligeramente separadas, espalda recta, brazos a los costados. Llevar una pierna hacia adelante, mantener la espalda lo más recta posible, flexionar la rodilla que esta adelante hasta que el muslo alcance la horizontal. Alternar a pierna contraria. Regresar a la posición de partida.
Extensión de cadera	De pie, de frente a barras paralelas, piernas ligeramente separadas, espalda y pelvis ligeramente inclinada hacia delante. Llevar una pierna hacia atrás con rodilla en extensión. Alternar a pierna contraria. Regresar a la posición de partida.
Abductores de cadera	De pie, de lado a barras paralelas, piernas juntas, espalda recta. Levantar una pierna hacia afuera con rodilla en extensión, mantener la espalda lo más recta posible. Alternar a pierna contraria. Regresar a la posición de partida.
Leg curl	Sentado con rodilla extendida, espalda recargada al respaldo. Flexionar rodilla hasta sobrepasar los 90°. Alternar a pierna contraria. Regresar a la posición de partida.
Lex extension	Sentado con rodilla flexionada, espalda recargada al respaldo. Extender rodilla hasta alcanzar la horizontal del muslo. Alternar a pierna contraria. Regresar a la posición de partida.
Flexión de pies	De pie, de frente a barras paralelas, pies ligeramente separados, encima de un escalón, espalda recta. Elevar puntas de los pies descendiendo el talón sin tocar la superficie completamente. Regresar a la posición de partida.
Extensión de pies	De pie, de frente a barras paralelas, pies ligeramente separados, encima de un escalón, espalda recta. Elevar los talones sin despegar las puntas de los pies. Regresar a la posición de partida.

TABLA 14. Descripción de los ejercicios utilizados para el fortalecimiento de la musculatura de miembros inferiores.
Fuente: elaboración propia.

CORE	
Ejercicio	Descripción del ejercicio
Rotaciones de tronco	De pie, piernas separadas, brazos a los costados, codos flexionados y espalda recta. Rotar el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y rotar al otro lado.
Flexiones laterales de tronco	De pie, piernas separadas, brazos a los costados, codos extendidos y espalda recta. Flexionar lateralmente el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y flexionar lateralmente al otro lado.

TABLA 15. Descripción de los ejercicios utilizados para el fortalecimiento de la musculatura CORE. Fuente: elaboración propia.

Equilibrio estático	
Ejercicio	Descripción del ejercicio
Pies juntos	Pies uno al lado de otro.
-Rotación de tronco	Rotar el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y rotar al otro lado.
-Flexión de tronco	Flexionar anteriormente el tronco y regresar al centro.
Semitándem	Colocar el talón de un pie ligeramente por delante de la punta del pie contrario.
-Rotación de tronco	Rotar el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y rotar al otro lado.
-Flexión de tronco	Flexionar anteriormente el tronco y regresar al centro.
Tándem	Colocar el talón de un pie completamente por delante de la punta del pie contrario.
-Rotación de tronco	Rotar el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y rotar al otro lado.
-Flexión de tronco	Flexionar anteriormente el tronco y regresar al centro.

TABLA 16. Descripción de los ejercicios utilizados para el equilibrio estático. Fuente: elaboración propia.

Equilibrio dinámico	
Ejercicio	Descripción del ejercicio
Apoyo monopodal	Apoyo en un pie, mientras el otro se mantiene sin tocar la superficie.
-Rotación de tronco	Rotar el tronco primero hacia un lado, regresar al centro y rotar al otro lado.
-Flexión de tronco	Flexionar anteriormente el tronco y regresar al centro.
-Triple flexión del miembro oscilante	Flexionar cadera, flexionar rodilla y flexionar tobillo; igualando el correcto patrón de marcha mientras se mantiene en el aire.
-Alcanzando objetos	Mantener el pie en el aire, tocar objetos en diferentes direcciones y alturas.

Desplazamiento en tándem	Colocar el talón de un pie completamente por delante de la punta del pie contrario y seguir una línea recta.
--------------------------	--

TABLA 17. Descripción de los ejercicios utilizados para el equilibrio en movimiento. Fuente: elaboración propia.

Flexibilidad	
Ejercicio	Descripción
Estiramiento de brazos con manos entrelazados hacia arriba.	Entrelazar las manos y estirar los brazos hacia arriba, como si se quisiera tocar el techo y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro con el codo pegado al pecho.	Colocar la mano en el hombro contrario y pegar el codo al pecho, con la mano contraria empujar el codo hacia el hombro hasta sentir tensión en la parte posterior, mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura de cuello.	Girar la cabeza hacia un lado hasta intentar alinear la punta de la nariz con el hombro, hasta sentir cierta tensión en el cuello y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura lateral de cuello.	Inclinar la cabeza hacia un lado hasta intentar tocar la oreja con el hombro, hasta sentir cierta tensión en el cuello y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura flexora y extensora de tobillos.	Llevar el pie hacia arriba hasta sentir tensión en la parte posterior de la pierna y mantener la posición.
	Llevar el pie hacia abajo hasta sentir tensión en la parte anterior de la pierna y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura de pecho y parte anterior del hombro.	Sentarse en una silla sin recargarse en el respaldo y colocar los brazos hacia atrás sostenidos en el respaldo. Desde esta posición empujar el pecho hacia adelante hasta sentir tensión y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura anterior del muslo.	Colocarse de tras de una silla firme y sujetarse con una mano, doblar una pierna mientras la otra sigue apoyada en el suelo, con la ayuda de la otra mano intentar llevar el talón al glúteo hasta sentir tensión en la parte anterior del muslo y mantener la posición.
Estiramiento de la musculatura posterior del muslo.	Sentarse en una silla y estirar una de las piernas apoyando sólo el talón en el suelo mientras la otra pierna esta flexionada, llevar ligeramente los dedos del pie hacia arriba e inclinar el tronco hacia delante hasta sentir cierta tensión en la parte posterior del muslo y mantener la posición.

TABLA 18. Descripción de los ejercicios utilizados para realizar los estiramientos de extremidades superiores, cuello y extremidades inferiores. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 8. Descripción de los casos.

8.1 Presentación de los casos.

Paciente 1.

Masculino de 76 años con 70 Kilogramos de peso y 1.67 metros de estatura. Con antecedentes heredofamiliares de importancia madre con hipertensión arterial sistémica. Toxicomanías tabaquismo positivo a razón de un cigarrillo cada dos meses. Como antecedentes personales patológicos diabetes mellitus tipo dos de quince años de evolución en tratamiento, hipotiroidismo de cinco años de evolución en tratamiento, parálisis facial periférica a los cuarenta y seis años sin limitaciones; antecedentes personales de tipo quirúrgicos apendicectomía a los sesenta y seis años secundario a apendicitis sin complicaciones, amputación de falange distal de tercer orjejo de mano derecha secundario a accidente de trabajo hace cuarenta y cinco años, trasplante de córnea derecha hace treinta y cinco años e izquierda hace veinte años.

Con relación a la valoración geriátrica integral, se encontraron los siguientes síndromes geriátricos: privación visual sin corregir, privación auditiva sin corregir, trastornos del sueño de inicio, depresión, edentulia parcial sin corregir, incontinencia urinaria mixta, estreñimiento, caídas 1 en el último año, alteraciones de la marcha y el balance, miedo a caer y polifarmacia.

Paciente 2.

Masculino de 80 años con 51.8 Kilogramos de peso y 1.51 metros de estatura. Sin antecedentes heredó familiares de importancia. Toxicomanías tabaquismo positivo a razón de un cigarrillo por día, alcoholismo positivo a razón de 30 ml diarios. Como antecedentes personales patológicos diabetes mellitus tipo dos de treinta años de evolución en tratamiento, hipertensión arterial sistémica de treinta años de evolución en tratamiento, cardiopatía isquémica crónica de dieciséis años de evolución en tratamiento, insuficiencia arterial crónica diagnosticada en marzo 2021 en tratamiento, enfermedad renal crónica grado 3 en tratamiento, hipertrigliceridemia en tratamiento, accidente isquémico transitorio marzo 2021; antecedentes personales de tipo quirúrgico ICP en el año 2005 sin complicaciones.

Con relación a la valoración geriátrica integral, se encontraron los siguientes síndromes geriátricos: privación visual corregida mediante lentes bifocales funcionales, privación auditiva con dispositivo auricular el cual no cubre su función, trastornos del sueño de inicio, depresión, edentulia parcial corregida con prótesis, disfagia a sólidos, incontinencia urinaria, estreñimiento, caídas 1 en el último año, malnutrición, alteraciones de la marcha y el balance, miedo a caer y polifarmacia.

Paciente 3.

Masculino de 79 años con 37.1 kilogramos y 1.54 metros de estatura. Con antecedentes heredofamiliares de importancia madre con fractura de cadera. Toxicomanías alcoholismo positivo a razón de 150 ml diarios. Como antecedentes personales patológicos hipertensión arterial sistémica de cuarenta años de evolución en tratamiento, evento vascular cerebral isquémico de quince años de evolución tratado y sin limitaciones, enfermedad renal crónica con dos años de evolución en tratamiento, hiperplasia prostática benigna con dos años de evolución hipotiroidismo diagnosticado en Mayo 2021 en tratamiento; fractura de pelvis en noviembre del 2020 tratamiento conservador, fractura de húmero en noviembre del 2020 y fractura de colles Mayo 2021 ambas con tratamiento conservador.

Con relación a la valoración geriátrica integral, se encontraron los siguientes síndromes geriátricos: deprivación visual ceguera izquierda, depresión, edentulia corregida con placa, incontinencia urinaria mixta, caídas 3 en los últimos 7 meses, malnutrición, alteraciones en marcha y balance, miedo a caer y polifarmacia.

Características	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3
Edad	76 años	80 años	79 años
Peso	70 Kg	51.8 Kg	37.1 Kg
Talla	1.67 m	1.51 m	1.54 m
Toxicomanías	Tabaquismo un cigarrillo cada dos meses.	Tabaquismo un cigarrillo por día. Alcoholismo 30 ml diarios (mezcal).	Alcoholismo 150 ml diarios.
Caídas en último año	1	1	3
Número de fármacos	9	7	8
GDS	8 puntos	6 puntos	5 puntos
Síndromes Geriátricos	1. Deprivación visual 2. Deprivación auditiva 3. Trastornos del sueño 4. Depresión 5. Edentulia 6. Incontinencia urinaria mixta 7. Estreñimiento 8. Caídas (1 en el último año) 9. Alteraciones en marcha y balance 10. Miedo a caer 11. Polifarmacia	1. Deprivación visual 2. Deprivación auditiva 3. Trastornos del sueño 4. Depresión 5. Edentulia 6. Disfagia sólidos 7. Incontinencia urinaria 8. Estreñimiento 9. Caídas (1 en el último año) 10. Malnutrición 11. Alteraciones en marcha y balance 12. Miedo a caer 13. Polifarmacia	1. Deprivación visual 2. Depresión 3. Edentulia 4. Incontinencia urinaria mixta 5. Caídas (3 en 7 meses durante el último año) 6. Malnutrición 7. Alteraciones en la marcha y el balance 8. Miedo a caer 9. Polifarmacia

TABLA 19. Descripción de las características clínicas de cada paciente. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 9. Resultados y análisis.

De un total de 86 pacientes adultos mayores de 65 años pertenecientes al servicio de Geriátrica del ISSSTE León en el periodo comprendido de Marzo 2021 a Julio 2021 y una vez aplicados los criterios de selección se obtuvo una muestra final conformada por tres pacientes varones con una edad promedio de 78.3 años.

Se llevo a cabo una valoración inicial previa a la intervención y otra una vez finalizado el periodo de 20 sesiones de intervención de ejercicio multicomponente.

9.1 Resultados de valoración inicial.

En la valoración inicial y de acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas se puede observar que el puntaje obtenido en la escala de SPPB que valora el desempeño físico, el paciente 1 obtuvo 2 puntos de los 12 correspondientes presentando una limitación severa. El paciente 2 obtuvo 8 puntos de los 12 correspondientes presentando una limitación leve. Y el paciente 3 obtuvo 4 puntos de los 12 correspondientes presentando una limitación severa.

En la escala Time Up and Go que de igual manera valora el desempeño físico y el riesgo de caídas el paciente 1 obtuvo un tiempo de 22.96 segundos que representa una necesidad de ayuda para la marcha y riesgo moderado de caídas. El paciente 2 obtuvo un tiempo de 20.10 segundos que representa una necesidad de ayuda para la marcha y riesgo moderado de caídas. Y el paciente 3 obtuvo un tiempo de 57.11 segundos que representa una necesidad de ayuda para la marcha y alto riesgo de caídas.

Respecto a las escalas que valoran el riesgo de caídas el puntaje obtenido en Tinetti que valora el equilibrio y la marcha, el paciente 1 obtuvo 19 puntos de los 28 posibles presentando un riesgo alto de presentar caídas. El paciente 2 obtuvo 21 puntos de los 28 posibles presentando un riesgo moderado para caídas. Y el paciente 3 obtuvo 15 puntos de los 28 posibles presentando un alto riesgo de caídas.

La velocidad de la marcha el paciente 1 tuvo 0.53 m/s que muestra un alto riesgo de caídas y dependencia funcional, el paciente 2 tuvo 0.51 m/s que muestra un alto riesgo de caídas y dependencia funcional. Y el paciente 3 tuvo 0.18 m/s que muestra un alto riesgo de caídas y dependencia funcional.

9.2 Resultados de valoración final.

Las puntuaciones que se muestran en la valoración final al cabo de 20 sesiones de intervención evidenciaron una mejora en las escalas de SPPB para el paciente 1 de 3 puntos cambiando a limitación moderada logrando 5 puntos finales en la prueba. El paciente 2 de 1 punto manteniéndose en limitación leve, pero mejorando su puntaje logrando 9 puntos finales en la prueba. Y paciente 3 de 1 punto cambiando a limitación moderada logrando 5 puntos finales en la prueba.

De igual manera para Time Up and Go el paciente 1 mejoró 6.12 segundos cambiando a marcha independiente con bajo riesgo de caídas obteniendo 16.84 segundos finales. El paciente 2 mejoró 3.07 segundos cambiando a marcha independiente con riesgo bajo de caídas obteniendo 17.03 segundos finales. Y el paciente 3 mejoró 28.64 segundos cambiando a necesidad de ayuda para la marcha y riesgo moderado de caídas obteniendo 28.47 segundos finales.

Referente a las escalas que valoran el riesgo de caídas de igual forma se encontraron mejorías, en Tinetti el paciente 1 aumentó 6 puntos cambiando a sin riesgo de caídas resultando en 25 puntos finales. El paciente 2 aumentó 6 puntos cambiando a sin riesgo de caídas resultando en 27 puntos finales. Y el paciente 3 aumentó 4 puntos cambiando a riesgo moderado de caídas resultando en 20 puntos finales.

La velocidad de la marcha el paciente 1 obtuvo 0.82 m/s finales mejorando a sin discapacidad y sin riesgo de caídas. El paciente 2 obtuvo 0.85 m/s mejorando a sin discapacidad y sin riesgo de caídas. Y el paciente 3 obtuvo 0.58 m/s manteniéndose en alto riesgo de caídas y dependencia funcional, pero mejorando su velocidad.

Short Physical Performance Battery (SPPB)			
Paciente	Antes de la intervención	Después de la intervención	Unidades de cambio
Paciente 1	2/12 puntos	5/12 puntos	3 puntos
Paciente 2	8/12 puntos	9/12 puntos	1 punto
Paciente 3	4/12 puntos	5/12 puntos	1 punto

TABLA 20. Puntajes de cada paciente antes y posterior a la intervención, así como unidades de cambio en prueba Short Physical Performance Battery. Fuente: elaboración propia.

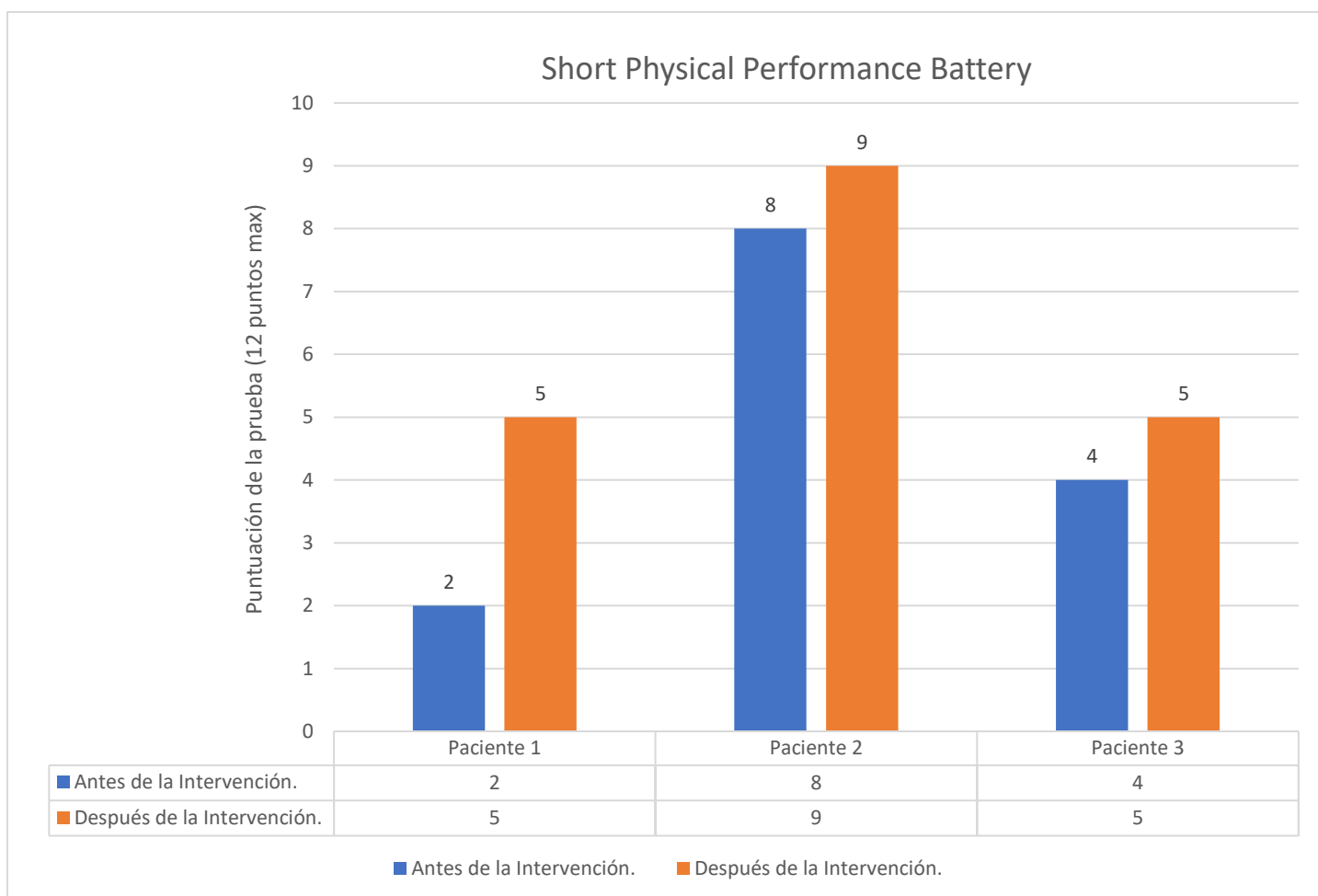


FIGURA 2. Resultados de SPPB.

Se observan los cambios antes y después de la intervención de cada paciente. En la gráfica para cada paciente, la valoración inicial está representada por la columna de color azul y la valoración final por la columna de color anaranjado. Posterior a la intervención en las puntuaciones finales, el paciente 1 obtuvo un cambio aumentando tres unidades, el paciente 2 obtuvo un cambio aumentando una unidad, y el paciente 3 obtuvo un cambio aumentando una unidad.

Time Up and Go			
Paciente	Antes de la intervención	Después de la intervención	Unidades de cambio
Paciente 1	22.96 seg	16.84 seg	6.12 seg
Paciente 2	20.10 seg	17.03 seg	3.07 seg
Paciente 3	57.11 seg	28.47 seg	28.64 seg

TABLA 21. Puntajes de cada paciente antes y posterior a la intervención, así como unidades de cambio en prueba Time Up and Go. Fuente: elaboración propia.

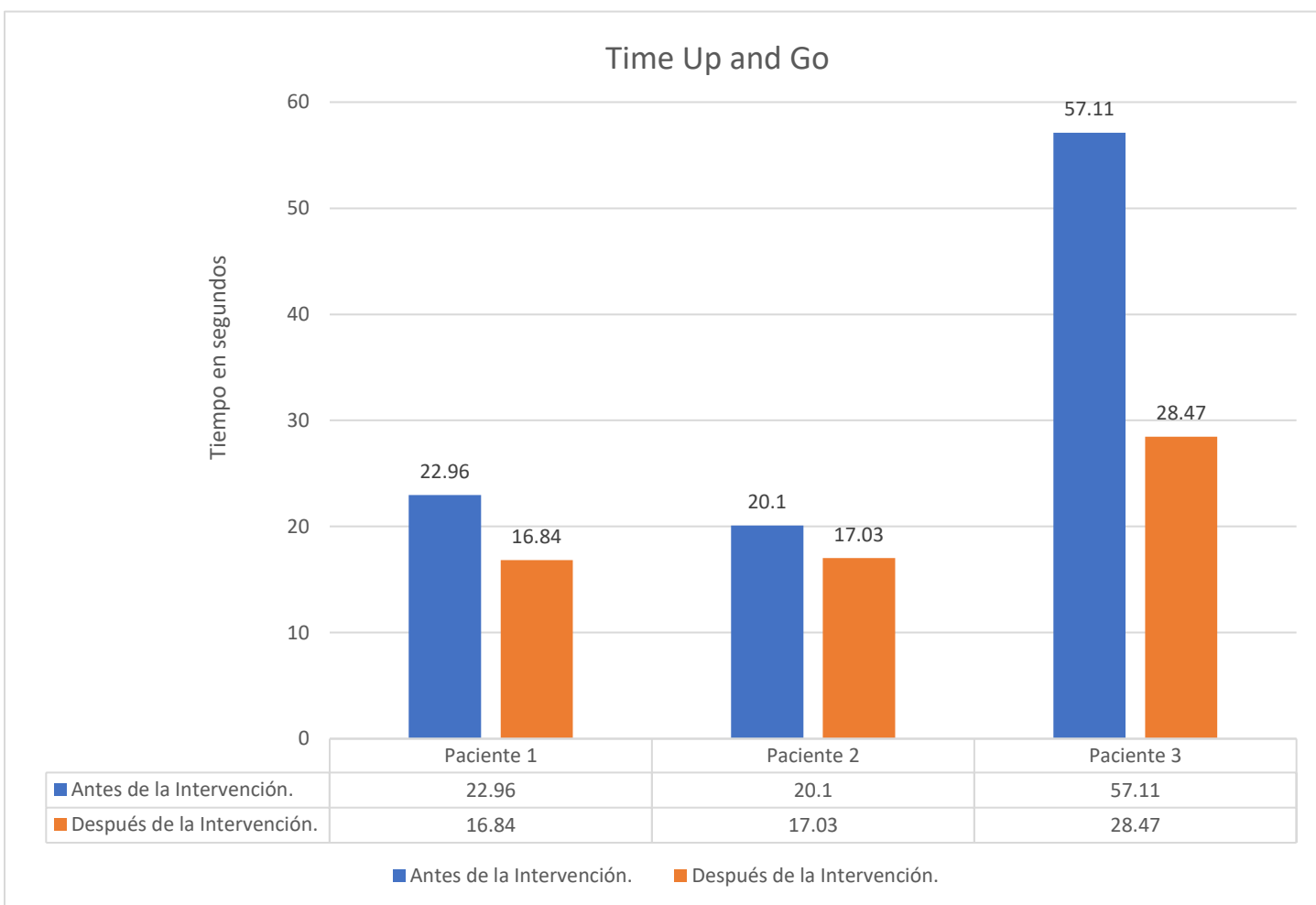


FIGURA 3. Resultados de TUG.

Se observan los cambios antes y después de la intervención de cada paciente. En la gráfica para cada paciente, la valoración inicial está representada por la columna de color azul y la valoración final por la columna de color anaranjado. Posterior a la intervención, el paciente 1 redujo 6.12 segundos su tiempo final, el paciente 2 redujo 3.07 segundos su tiempo final, y el paciente 3 redujo 28.64 segundos su tiempo final.

Tinetti			
Paciente	Antes de la intervención	Después de la intervención	Unidades de cambio
Paciente 1	19/28 puntos	25/28 puntos	6 puntos
Paciente 2	21/28 puntos	27/28 puntos	6 puntos
Paciente 3	16/28 puntos	20/28 puntos	4 puntos

TABLA 22. Puntajes de cada paciente antes y posterior a la intervención, así como unidades de cambio en prueba Tinetti. Fuente: elaboración propia.

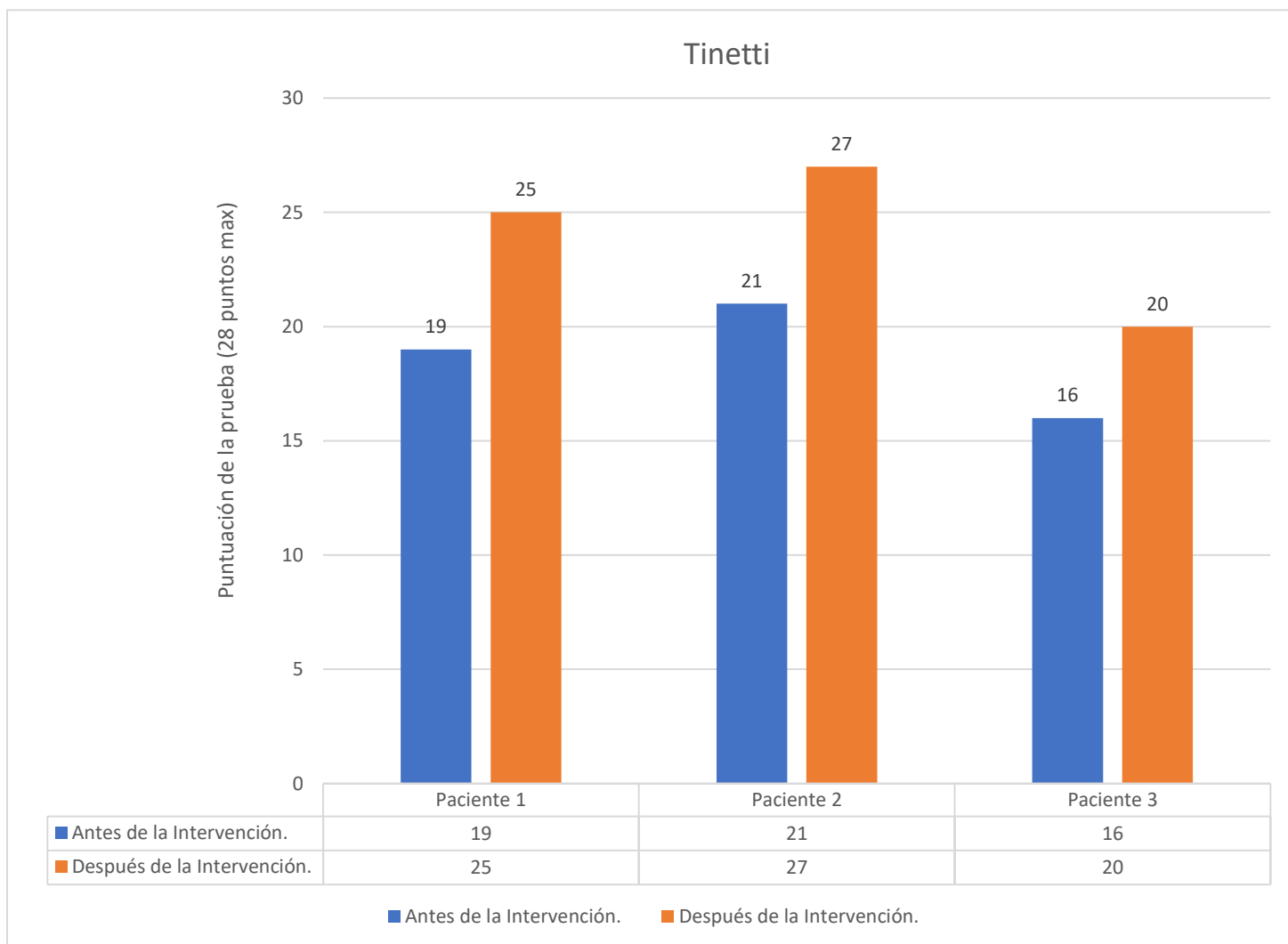


FIGURA 4. Resultados de Tinetti.

Se observan los cambios antes y después de la intervención de cada paciente. En la gráfica para cada paciente, la valoración inicial está representada por la columna de color azul y la valoración final por la columna de color anaranjado. Posterior a la intervención en las puntuaciones finales, el paciente 1 obtuvo un cambio aumentando seis unidades, el paciente 2 obtuvo un cambio aumentando seis unidades, y el paciente 3 obtuvo un cambio aumentando cuatro unidades.

Velocidad de la marcha			
Paciente	Antes de la intervención	Después de la intervención	Unidades de cambio
Paciente 1	0.53 m/s	0.82 m/s	0.19 m/s
Paciente 2	0.51 m/s	0.85 m/s	0.34 m/s
Paciente 3	0.18 m/s	0.58 m/s	0.4 m/s

TABLA 23. Puntajes de cada paciente antes y posterior a la intervención, así como unidades de cambio en prueba Velocidad de la marcha. Fuente: elaboración propia.

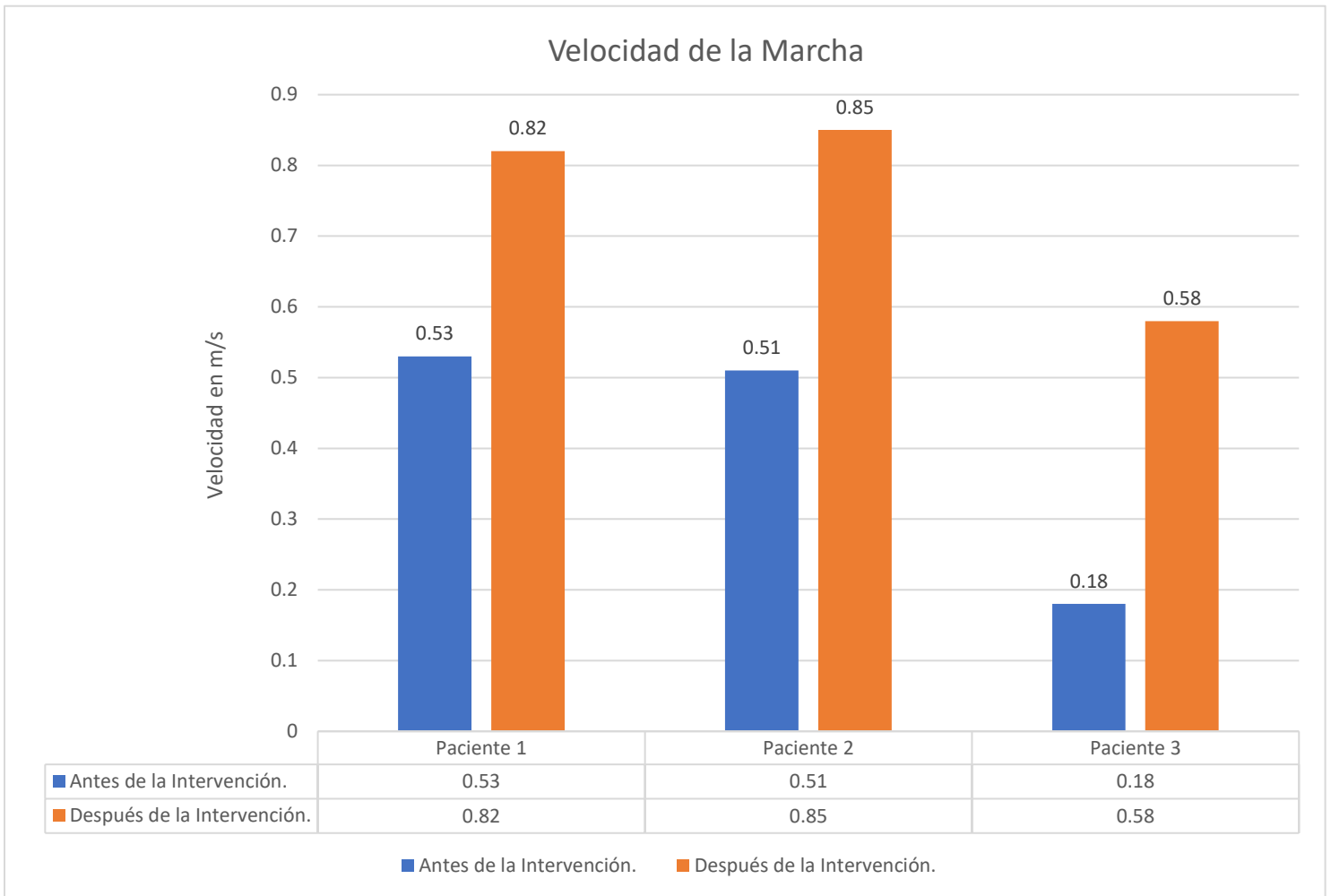


FIGURA 5. Resultados de Velocidad de la marcha.

Se observan los cambios antes y después de la intervención de cada paciente. En la gráfica para cada paciente, la valoración inicial está representada por la columna de color azul y la valoración final por la columna de color anaranjado. Posterior a la intervención, el paciente 1 obtuvo un cambio mejorando 0.19 m/s su velocidad final, el paciente 2 obtuvo un cambio mejorando 0.34 m/s su velocidad final, y el paciente 3 obtuvo un cambio mejorando 0.4 m/s su velocidad final.

Capítulo 10. Discusión.

La urgente necesidad de creación y promoción de programas que involucren estrategias y protocolos bien definidos de intervención mediante distintos componentes del ejercicio para atender esta creciente necesidad y problema de salud pública como lo son las caídas que se presentan cada vez con mayor frecuencia en los adultos mayores de nuestra población. En los cuales se realice un correcto y completo abordaje en el que se identifiquen las posibles causas de origen de éstas para evitar la pérdida de independencia debido a sus consecuencias.

Hay certeza sobre los efectos positivos del ejercicio multicomponente en los adultos mayores, pero se requiere de una mayor investigación en este grupo de edad. Respecto a su aplicación, durante los últimos años se ha aplicado principalmente en personas mayores frágiles y con distintas condiciones de salud; muchos de estos estudios han demostrado cambios positivos en el bienestar del adulto mayor, sin embargo, existen diferencias en las características de las muestras, tiempo de aplicación, instrumentos de evaluación, entre otras variables (Cárcamo Regla et al., 2021).

En la actualidad, el ejercicio multicomponente es considerado como una de las principales herramientas de trabajo más eficientes para obtener beneficios en la salud física de los adultos mayores en comparación con otros modelos de ejercicio. No obstante, a la fecha existe una heterogeneidad en la aplicación de este tipo de entrenamiento (Fairhall et al., 2012; Izquierdo, 2019).

González Galleguillos et al (2021), al aplicar ejercicio multicomponente en un grupo de 72 adultos mayores de 60 años a lo largo 12 sesiones de 60 minutos cada una; encontró resultados que mejoraron la estabilidad postural, aumentando el tiempo que se mantuvo en equilibrio, medida con la prueba de estabilidad unipodal tanto derecha ($p=0,006$) como izquierda ($p=0,010$). La misma tendencia fue observada en la prueba TUG ($p<0,0001$) y velocidad de la marcha ($p=0,938$) disminuyendo significativamente la frecuencia del riesgo de caídas de un 11.1% a 4.2% tras la intervención. Además, una de las mejoras más significativas encontradas fue en la fuerza y potencia muscular medida con la prueba de levantarse y sentarse de la silla 5 veces reduciendo cerca de 6 segundos el tiempo de ejecución mejorando el rendimiento de los miembros inferiores. De igual manera encontraron una relación significativa al trabajar ejercicios de movilidad de miembros inferiores que mejoran los ajustes posturales anticipatorios evitando de esta manera las caídas; como la triple flexión de miembros inferiores y abducción de cadera trabajada en nuestra investigación (González Galleguillos et al., 2021).

Enríquez Canto et al (2021) en su revisión sistemática incluyeron 5 estudios que evaluaban la efectividad del ejercicio multicomponente en el equilibrio y calidad de vida de los adultos mayores,

en los cuales las intervenciones constaban desde un mínimo de 18 y un máximo de 144 sesiones; llegando a la conclusión sobre la efectividad en la mejora del componente físico ($p=0,575$) mediante este tipo de entrenamiento; mejorando el equilibrio y actividad física disminuyendo por consiguiente el riesgo de caídas (Enríquez Canto et al., 2021).

De igual manera, Cigarroa Cuevas et al (2021), aplicó un programa de ejercicio multicomponente en 17 adultos mayores de 65 años, basado en el programa Vivifrail como pauta para la realización de los ejercicios durante 18 sesiones de 60 minutos cada una. Tras la intervención, se evidenció que el programa de ejercicio multicomponente fue capaz de disminuir el tiempo en la realización de la prueba TUG ($p=0,004$) y aumentaron el tiempo en mantener el equilibrio medido por la prueba de estabilidad unipodal derecha ($p=0,023$) e izquierda ($p=0,005$) lo que se interpreta en un menor riesgo de caídas y un mayor equilibrio. De la misma manera se demostró una mejora en la fuerza de miembros inferiores tras aumentar el número de repeticiones en la prueba de sentarse y levantarse de la silla ($p=0,014$); y una mayor cantidad de metros recorridos en la prueba de la marcha de 6 minutos ($p=0,006$) lo que se traduce en una mejora de la capacidad física y funcional (Cigarroa Cuevas et al., 2021).

La revisión sistemática llevada a cabo por Lusa Cadore et al (2013) incluyeron 20 estudios en los cuales se mencionan los efectos del ejercicio multicomponente en al menos uno de los criterios de fragilidad (caídas, marcha, equilibrio y fuerza) llegando a la conclusión que los grupos que recibieron ejercicio de fuerza combinado con otro tipo de entrenamiento (ejercicio multicomponente) mejoraron en la velocidad de la marcha y el equilibrio ($p<0,001$) medido por las pruebas de TUG, Romberg, estabilidad unipodal, Test de tándem y semi tándem; reduciendo de esta manera el riesgo de caídas por la estimulación de diferentes componentes como la fuerza, habilidad en marcha, equilibrio y capacidad cardiovascular en un mismo programa de ejercicio (Lusa Cadore et al., 2013).

Asimismo, la revisión sistemática llevada a cabo por Bouaziz et al (2016), con el objetivo de evaluar la evidencia científica sobre los beneficios del ejercicio multicomponente en adultos mayores de 65 años, recabaron una muestra de 27 artículos de los cuales 23 de ellos correspondían a la funcionalidad del adulto mayor y 4 al componente cognitivo. El tiempo de intervención de los estudios variaba desde un mínimo de 18 sesiones hasta un máximo de 96 sesiones durante toda la intervención. Los cuales evidenciaron que este tipo de entrenamiento puede ser altamente efectivo ya que mejora el desempeño físico y equilibrio disminuyendo el riesgo de caídas en un 40% debido a que existe una mejoría en los resultados medidos con pruebas de equilibrio (estabilidad unipodal, test de tándem, escala de Berg, prueba de alcance funcional y prueba de balanceo postural) y el desempeño físico medido por (TUG, velocidad de la marcha y prueba de los 6 minutos) (Bouaziz et al., 2016).

A pesar de ser evidente la variación en el número de sesiones y tiempo en los que se llevó a cabo las intervenciones comparadas con este trabajo de investigación, no obstante, aunque con una duración menor a tres meses se obtuvieron de igual manera resultados favorables indicando eficacia aún comparada con los estudios que realizaron intervenciones más largas.

La gran diversidad existente en la aplicación de programas mediante ejercicio multicomponente requiere la necesidad de identificar cuáles son los factores que intervienen en dichos resultados; como patologías, condición de salud, rango de edad donde es más eficiente su aplicación, pruebas de evaluación, duración de la intervención, frecuencia, entre otras para poder unificar criterios de intervención y pruebas de evaluación enfocando la implementación de esta modalidad de entrenamiento como programa de prevención de caídas con resultados enfocados en las necesidades y objetivos a alcanzar del paciente.

Como se puede ver las intervenciones mediante ejercicio multicomponente en la mayoría de los estudios en personas mayores no se enfocan en un objetivo principal, sino que buscan todo tipo de beneficios físicos generales provocados por la aplicación de este tipo de intervención como la disminución de la fragilidad, aumento de la resistencia, mejora cognitiva, mejora del equilibrio y coordinación, fuerza y desempeño físico; estos últimos cuatro los cuales reducen el riesgo de caídas; perdiendo de vista en que es en lo que principalmente tiene efectividad y mediante que pruebas es mejor evaluar cada componente. Además, hace falta la especificación del número de sesiones, duración de programa, intensidad y frecuencia necesarias para tener resultados favorables.

Los resultados encontrados en esta investigación tienen relación con los demás estudios de la evidencia bibliográfica, sin embargo, es necesario la comparación con grupo control y un mayor número de muestra, esto con la finalidad de fortalecer la validez de los resultados. Así como buscar la manera instrumentada de consignar los valores como la fuerza para miembros inferiores como para miembros superiores, aunque las escalas hayan demostrado ser un buen indicador de estos parámetros, la mayoría de ellas evalúa las extremidades inferiores.

Capítulo 11. Conclusiones.

Uno de los principales hallazgos encontrados a partir de esta investigación es que se ha demostrado que la aplicación de un entrenamiento mediante ejercicio multicomponente, el cual involucra más de un componente del ejercicio como fuerza, resistencia, equilibrio, marcha y flexibilidad, reduce el riesgo de caídas en adultos mayores.

Con base a los resultados obtenidos durante este trabajo de investigación llevado a cabo en adultos mayores de 65 años del Hospital Regional ISSSTE León se concluye una mejoría y beneficios en los parámetros finales de las escalas de evaluación de resigo de caídas y desempeño físico en la muestra evaluada. En la que se encontraron mejoras en las puntuaciones, demostrando que posterior a la aplicación de este tipo de entrenamiento se reduce el riesgo de caídas y mejora el desempeño físico, cumpliéndose de esta manera el objetivo de este estudio. Ya que al trabajar de forma multidisciplinaria varios componentes dentro de un mismo programa de entrenamiento, se ven potencializadas las mejoras siendo más notables que al solo enfocarse en un solo tipo de entrenamiento.

La combinación de este tipo de ejercicio al ser realizado al menos dos veces a la semana durante un mínimo de veinte sesiones siguiendo los principios básicos de la progresión del ejercicio, se asoció con un incremento en el equilibrio, menor riesgo de caídas y mejora del desempeño físico; demostrando ser seguro, adecuado y eficiente como entrenamiento para el control y disminución del riesgo de caídas en este tipo de población. Además de no contar con muchos materiales para trabajar, con el simple peso corporal se pudo lograr una mejoría. A pesar de ello, estos resultados deben de ser interpretados con precaución debido a la heterogeneidad de los estudios respecto a las intervenciones, duración y tamaño de muestra, ya que no fueron estadísticamente significativos, por lo que se sugiere realizar investigaciones con un mayor tamaño de muestra y grupo control para observar el impacto de la intervención.

Por otro lado, la realización de este estudio mostró resultados prometedores que pueden servir como punto de referencia para continuar con futuras investigaciones tomando como base el ejercicio multicomponente como programa de intervención aplicado en adultos mayores enfocado principal y únicamente en los objetivos de prevención de caídas, ya que en la actualidad en Latinoamérica y especialmente México resulta casi escasa la evidencia al respecto. Además de lograr un abordaje más completo en los distintos niveles de atención como herramienta de intervención contribuyen a reducir, minimizar y anticipar potencialmente las consecuencias negativas que trae consigo el sufrir una caída en este grupo de edad, mejorando de esta manera la calidad de vida en la vejez, así como un envejecimiento saludable, evitando un grado de dependencia funcional.

Finalmente, los programas de ejercicio deben de ser aplicados por personal con conocimientos sobre el tema, para ir trabajando de manera progresiva en la modalidad de entrenamiento. Los fisioterapeutas, al formar parte de los profesionales de la salud, tienen las capacidades para emplear el ejercicio físico como método de entrenamiento al saber dirigirlo a cierto sector de la población en particular, además de utilizar programas ya existentes y adoptarlos como herramientas y nuevas alternativas de intervención. Dicho esto, el fisioterapeuta geriátrico debe de enfocar su entrenamiento a la realización específica de las deficiencias del paciente ya sea dirigido como tratamiento o como método de prevención aun en ausencia de caídas, ya que se siguen los principios básicos y puntos importantes de los programas de prevención de caídas que se enfocan en trabajo de fuerza y equilibrio, promoviendo de esta manera la actividad y ejercicio en las personas mayores.

Capítulo 12. Implicaciones de la investigación.

El diseño de este trabajo se planteó para ser una serie de tres casos clínicos, dicho esto, los resultados obtenidos son considerados solo para las particularidades relacionadas con los tres sujetos de investigación y no es replicable; así mismo las similitudes encontradas con algunos estudios y su relación con la verdad deben de ser tomados de forma prudente, sin generalizar los efectos y resultados a una población global y total con características similares.

Dentro de las particularidades propias de esta serie de casos se destaca la falta de corrección de algunos síndromes geriátricos como la privación visual, mal nutrición, así como falta de material para trabajar que pudieron influir de forma directa y negativamente en la fuerza y percepción visual para la realización de ejercicios y progreso de éstos, disminuyendo potencialmente los resultados obtenidos. Así mismo la presencia del miedo a caer, síntomas depresivos, polifarmacia y comorbilidad pudieron influir creando un mayor estado de vulnerabilidad, aminorando la función física para alcanzar una mejora más notoria por la relación directa que existe entre éstos y la funcionalidad física en el adulto mayor.

De igual manera, una de las principales limitaciones de este trabajo de investigación fue el tamaño de la muestra, al atravesar la pandemia de COVID-19 y empezar a reactivar de forma progresiva el servicio de Geriátrica del hospital siguiendo las normas de seguridad y sanidad establecidas por la institución para la captación de pacientes nos limitó la accesibilidad para lograr generar una muestra mayor a estudiar; por lo que solo se logró llevar a cabo un análisis estadístico descriptivo de los datos recabados en dicha investigación.

Capítulo 13. Referencias bibliográficas.

- Alcolea-Ruiz, N., Alcolea-Ruiz, S., Esteban-Paredes, F., Beamud-Lagos, M., Villar-Espejo, M. T., & Pérez-Rivas, F. J. (2021). Prevalence of fear of falling and related factors in community-dwelling older people. *Atencion Primaria*, 53(2). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.11.003>.
- Alvarado García, A. M., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. GEROKOMOS. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000200002>.
- American Collage of Sports Medicine. (2020). ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (G. Liguori (ed.); 11th ed.). Wolters Kluwer.
- Arnal Gómez, A., Navarro Molina, C., Igual Camacho, C., & Espí López, G. V. (2017). Producción e impacto científico de la investigación mundial sobre fisioterapia en los procesos de envejecimiento (1990-2014). Universidad de Valencia. Departamento de Fisioterapia. . <https://roderic.uv.es/handle/10550/59296>.
- B. King, M. (2017). Falls. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (Seventh, pp. 659–669).
- Belmonte Darraz, S., González-Roldán, A. M., de María Arrebola, J., & Montoro-Aguilar, C. I. (2021). Physical exercise impact on variables related to emotional and functional well-being in older adults. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 56(3), 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.01.006>.
- Bloch, F. (2015). Caídas en ancianos. EMC. Tratado de Medicina . [https://doi.org/10.1016/s1636-5410\(15\)74687-8](https://doi.org/10.1016/s1636-5410(15)74687-8).
- Bloch, F. (2021). Caídas en la persona anciana. EMC - Tratado de Medicina, 25(2), 1–6. [https://doi.org/10.1016/s1636-5410\(21\)45111-1](https://doi.org/10.1016/s1636-5410(21)45111-1).
- Boros, K., & Freemont, T. (2017). Physiology of ageing of the musculoskeletal system. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 31(2), 203–217. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.09.003>.
- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Health benefits

of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *The International Journal Of Clinical Practice*, 70(7), 520–536.

Burnett, C. N., & Glenn, T. M. (2015). Principios del Ejercicio Aeróbico. . In C. Kisner & L. Allen Colby (Eds.), *Ejercicio Terapéutico fundamentos y técnicas*. (Quinta., pp. 103–126).

Cadijame Velázquez García, G., María de la Luz Montes Castillo, D., María Elena Mazadiego González, D., & wwwmedigraphicorgmx, wwwmedigraphicorgmx. (2015). Asociación del síndrome de temor a caerse, actividades y participación en los adultos mayores. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 25(2), 43–48. www.medigraphic.org.mx<http://www.medigraphic.com/medicinafisica>.

Calvo Aguirrey, J. J., Alustiza Navarro, J., Uranga Zaldúa, J., Sarasqueta Eizaguirre, C., & Bueno Yáñez, O. (2018). Alusti test: New scale for assessment of physical performance in the geriatric population. *Revista Española de Geriatria y Gerontología.*, 53(5), 255–261.

Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión. (2012). LEY DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO. https://www.senado.gob.mx/comisiones/seguridad_social/docs/LEY_ISSSTE.pdf.

Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión. (2021). LEY DEL SEGURO SOCIAL. In Artículo reformado DOF. <https://imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/LSS.pdf>.

Cárcamo Regla, R., Zapata Lamana, R., Ulloa, N., & Cigarroa, I. (2021). ¿En qué personas mayores, dónde y cómo se está aplicando el ejercicio multicomponente para obtener beneficios en la salud? Una revisión sistemática. *Revista Española de Geriatria y Gerontología.*, 100–108.

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Gobierno de la República., & Secretaría de Salud. (2015). *Prevención y Atención de las Caídas en la Persona Adulta Mayor*. [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/Guia_Caidas_2a a.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/Guia_Caidas_2a_a.pdf).

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades., & Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Salud Bienestar y Envejecimiento SABE Guanajuato*. www.salud.gob.mx•www.cenavece.salud.gob.mx%22Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa%22.

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades., & Secretaría de Salud.

- (2017). Guía Clínica para el Médico de primer nivel de atención para la prevención, diagnóstico y tratamiento del síndrome de caídas en la persona Adulta Mayor. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/482206/CAIDAS.pdf>.
- Cerda A., L. (2015). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265–275. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70037-9](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70037-9).
- Cigarroa Cuevas, I., Dames, A. L., Martin, S. S., Zapata Lamana, R., María, A., Ordoñez, L., Cisternas, Y. C., & Molina, D. R. (2021). Effects of a multicomponent exercise program in older people living in the community. *MediSur.*, 19. <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5043>.
- Consejo Nacional para Prevención de Accidentes., & Secretaría de Salud. (2016). Modelo para la Prevención de Lesiones por Caídas en Personas Adultas Mayores en México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207103/ModeloCaidas2.pdf>.
- Craft, S., Cholerton, B., & Reger, M. (2017). Cognitive Changes Associated with Normal and Pathological Aging. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology*. (Seventh, pp. 751–765).
- Cruz-Jimenez, M. (2017). Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 713–725. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.005>.
- d'Hyver, C. (2019). Proceso de envejecimiento. In C. d'Hyver, L. M. Gutiérrez Robledo, & C. H. Zúñiga Gil (Eds.), *Geriatría* (Cuarta, pp. 14–32).
- de Jaeger, C. (2018). Fisiología del envejecimiento. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 39(2), 1–12. [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(18\)89822-x](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(18)89822-x).
- DiPrieto, L. (2019, September 10). Physical Activity and Function in Older Age: It's Never too Late to Start. *American Collage of Sports Medicine*. . <https://www.acsm.org/all-blog-posts/acsm-blog/acsm-blog/2019/09/10/physical-activity-function-older-age>.
- Duclos, N., Duclos, C., & Measure, S. (2017). Control postural: fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 38(2), 1–9. [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(17\)83662-8](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(17)83662-8).

- Duque Fernández, L. M., Ornelas Contreras, M., & Benavides Pando, E. V. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión de la literatura de investigación. *Psicología y Salud*, 30, 45–57.
- Enright, P. L. (2017). Aging of the Respiratory System. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's. Geriatric Medicine and Gerontology* (Seventh, pp. 983–986).
- Enríquez Canto, Y., Pizarro Andrade, R., & Ugarriza Rodríguez, L. (2021). Multicomponent exercises on quality of life and balance in older adults: Systematic review and meta-analysis. In *Fisioterapia*. Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2021.12.003>.
- Fairhall, N., Sherrington, C., Kurrle, S. E., Lord, S. R., Lockwood, K., & Cameron, I. D. (2012). Effect of a multifactorial interdisciplinary intervention on mobility-related disability in frail older people: randomised controlled trial. *BMC Medicine*.
- Felipe Salech, M., Rafael Jara, L., & Luis Michea, A. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19–29. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70269-9](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70269-9).
- Franco Gutiérrez, V., & Perez Vázquez, P. (2019). Rehabilitación vestibular en personas mayores con disfunción vestibular. *Revista ORL*, 11(1), 67. <https://doi.org/10.14201/orl.20953>.
- Frontera, W. R. (2017). Physiologic Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 705–711. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.004>.
- Gobierno de México. (2022). Instituto Nacional de Geriatria. <http://www.geriatria.salud.gob.mx/>
- Gobierno de Valencia España. (2020). Escala de Tinetti para la valoración de la marcha y el equilibrio. <http://cuidados20.san.gva.es/documents/16605/2398197/Escala+Tinetti+escala+de+marcha+y+equilibrio>.
- González Galleguillos, D., Caro Vargas, K., Guzmán-Venegas, R., Rodríguez, C., & Valenzuela Bravo, M. T. (2021). Comparison of the risk of falls in older people before and after to application of a multicomponent exercise program based on subsystems of postural stability. *Fisioterapia*. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2021.11.007>.
- Hacienda. Gobierno de México. (2019). La Edad de Retiro en el Sistema de Ahorro para el Retiro.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/503385/1_Apuntes_SAR_Edad_de_retiro.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2020, January 20). Esperanza de vida ¿Te has preguntado cuántos años podrías llegar a vivir? . <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>.

Instituto Nacional de Geriátrica. (2017, November 13). Envejecimiento . <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/institucional/envejecimiento.html>.

Instituto Nacional de Geriátrica. (2020). Guía de instrumentos de evaluación geriátrica integral.

Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. (2018, July 18). Beneficios de la actividad física en los adultos mayores. . Gobierno de México.

Izquierdo, M. (2019). Multicomponent physical exercise program: Vivifrail. *Nutricion Hospitalaria*, 36(Ext2), 50–56. <https://doi.org/10.20960/nh.02680>.

Izquierdo, M., Casas Herrero, A., Zambom Ferraresi, F., Martínez Velilla, N., Alonso Bouzón, C., & Rodríguez Mañas, L. (2017). Programa de ejercicio físico multicomponente vivifrail. <https://vivifrail.com/wp-content/uploads/2019/11/VIVIFRAILESP-Interactivo.pdf>.

Izquierdo, M., L.Cadore, E., & Casas-Herrero A, A. (2019). Actividad física. In C. d'Hyver, L. M. Gutiérrez Robledo, & C. H. Zuñiga Gil (Eds.), *Geritría*. (Cuarta., pp. 777–787).

Jewell, D. V. (2017). *Guide to Evidence-Based Physical Therapist Practice*. (4th ed.). Jones & Bartlett Learning.

Kisner, C. (2015a). Ejercicio Resistido (cinesiterapia activa). In C. Kisner & L. Allen Colby (Eds.), *Ejercicio Terapéutico fundamentos y técnicas*. (Quinta, pp. 61–102).

Kisner, C. (2015b). Estiramiento. In C. Kisner & L. Allen Colby (Eds.), *Ejercicio Terapéutico fundamentos y técnicas*. (Quinta, pp. 127–157).

Kisner, C. (2015c). Introducción al ejercicio terapéutico. In C. Kisner & L. Allen Colby (Eds.), *Ejercicio Terapéutico fundamentos y técnicas*. (Quinta, pp. 19–33).

Kyrdalen, L., Thingstad, P., Sandvik, L., & Ormstad, H. (2019). Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. *Physiotherapy Research*

International., 24(1).

Lauretani, F., Ticinesi, A., Gionti, L., Prati, B., Nouvenne, A., Tana, C., Meschi, T., & Maggio, M. (2019). Short-Physical Performance Battery (SPPB) score is associated with falls in older outpatients. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31, 1435–1442.

Love, P. (2018). Envejecimiento. Análisis de temas de actualidad. <http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2765/Envejecimiento.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Lusa Cadore, E., Rodríguez Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*, 16(2).

Mancilla S., E., Valenzuela H., J., & Escobar C., M. (2015). Rendimiento en las pruebas “Time Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Revista Médica de Chile*, 39–46. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v143n1/art05.pdf>.

Manual MSD. Versión Profesional. (2022). Tres Niveles de Prevención. Manual MSD. . <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/multimedia/table/tres-niveles-de-prevención>.

Miller, R. A. (2017). Biology of Aging and Longevity. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazard's Geriatric Medicine and Gerontology* (Seventh, pp. 3–14).

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2019). Manual de Geriátría para Médicos. https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/08/2019.08.13_MANUAL-DE-GERIATRIA-PARA-MEDICOS.pdf.

Oreská, L., Slobodová, L., Vajda, M., & Kaplándová, A. (2020). The effectiveness of two different multimodal training modes on physical performance in elderly. *European Journal of Translational Myology*, 30(1).

Organización Mundial de la Salud. OMS. (2021, April 26). Caídas. Caídas. Datos y Cifras. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Envejecimiento Saludable. Organización Mundial de La Salud. <https://www.paho.org/es/envejecimiento-saludable>.

- Orozco Gonzalez, C. I., & Lazcano Botello, G. (2011). Caídas. In R. Rodríguez García, G. A. Lazcano Botello, H. Medina Chávez, & M. Á. Hernández Martínez (Eds.), *Práctica de la Geriátria* (Tercera, pp. 220–226).
- Osoba, M. Y., Rao, A. K., Agrawal, S. K., & Lalwani, A. K. (2019, February 1). Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 4(1), 143–153. <https://doi.org/10.1002/lio2.252>.
- Pirker, W., & Katzenschlager, R. (2017). Gait disorders in adults and the elderly: A clinical guide. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 129(3–4), 81–95. <https://doi.org/10.1007/s00508-016-1096-4>.
- Río, X., Guerra-Balic, M., González-Pérez, A., Larrinaga-Undabarrena, A., & Coca, A. (2021). Reference values for SPPB in people over 60 years of age in the Basque Country. *Atencion Primaria*, 53(8). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102075>.
- Roberto Silva-Fhon, J., Mariela Porras-Rodriguez, M., Adilberta Guevara-Morote, G., Ismaela Canales-Rimachi, R., Cristina Coelho Fabricio-Wehbe, S., & Aparecida Partezani-Rodrigues, R. (2014). Riesgo de caída en el adulto mayor que acude a dos Centros de Día. Lima, Perú. *Horiz Med*, 14(3), 12–18. <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v14n3/a03v14n3.pdf>.
- Rose, D. J. (2014). Equilibrio y movilidad. In D. J. Rose (Ed.), *Equilibrio y movilidad con personas mayores*. (Segunda, pp. 15–44).
- Saiz-Llamosas, J. R., Casado-Vicente, V., & Martos-Álvarez, H. C. (2014). Impacto de un programa de fisioterapia en atención primaria en las personas mayores, con antecedentes de caídas. *Fisioterapia*, 36(3), 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2013.04.006>.
- Sánchez, E., Formiga, F., & Cruz Jentoft, A. (2018). The increasing relevance of physical performance in global geriatric assessment. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 53(5), 243–244. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.03.002>.
- Sapmaz, M., & Mujdeci, B. (2021). The effect of fear of falling on balance and dual task performance in the elderly. *Experimental Gerontology*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111250>.
- Sherrington, C., Michaleff, Z. A., Fairhall, N., Paul, S. S., Tiedemann, A., Whitney, J., Cumming, R. G., Herbert, R. D., Close, J. C. T., & Lord, S. R. (2017). Exercise to prevent falls in older adults: An updated systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(24), 1749–1757. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096547>

- Silva Dórame, G. (2019). Caídas. In C. d'Hyver, L. M. Gutiérrez Robledo, & C. H. Zuñiga Gil (Eds.), *Geriatría* (Cuarta, pp. 600–608).
- Silva Pertuz, M. E., & Suárez Landazábal, O. (2018). Envejecimiento y Funcionalidad del Adulto Mayor: reto para el Fisioterapeuta. In D. Hurtado Carmona (Ed.), *El Adulto Mayor desde la Perspectiva de la Funcionalidad*. (Vol. 12, pp. 143–152). <http://www.unimetro.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/Ebook-Adulto-mayor-desde-la-funcionalidad.pdf#page=144>.
- Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. (2022). Guía de ejercicio físico para mayores. <https://www.segg.es/media/descargas/GUÍA DE EJERCICIO FÍSICO PARA MAYORES.pdf>.
- Terra Jonas, L., Vitorelli Diniz Lima, K., Inácio Soares, M., Angélica Mendes, M., Vitor da Silva, J., Mônica Ribeiro, P., & Terra Jonas Rua Manoel Guedes da Silva, L. (2014). Evaluación del riesgo de caídas en las personas mayores: ¿cómo hacerlo? *GEROKOMOS*, 25(1), 13–16. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000100004>.
- United Nations, D. of E. and S. A. (2019). World Population Ageing 2019. <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Report.pdf>.
- Vega Macias, D. (2020). Envejecimiento demográfico y el futuro de México. <https://www.ugto.mx/eugreka/contribuciones/152-envejecimiento-demografico-y-el-futuro-de-mexico>.
- Veronese, N., Stubbs, B., Fontana, L., Trevisan, C., Bolzetta, F., & De Rui, M. (2017). A comparison of objective physical performance tests and future mortality in the elderly people. *Journals of Gerontology: Medical Sciences.*, 72(3), 362–368.
- Viladrosa, M., Casanova, C., Ghiorghies, A. C., & Jürschik, P. (2017, November 1). Effectiveness of physical exercise on fitness in frail older adults: A systematic review of randomised trials. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 52(6), 332–341. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.05.009>.
- World Confederation for Physical Therapy. (2019). Descripción de la Fisioterapia Declaración de política. www.world.physio.
- World Health Organization. (2018, September 5). Launch of new global estimates on levels of physical activity in adults.

Anexos



**HOSPITAL REGIONAL ISSSTE LEÓN, BAJÍO.
SERVICIO DE GERITRIA.**



Anexo 1. Formato de valoración.

Nombre:	Edad:
Fecha de Nac. :	Exp:
Teléfono:	Peso:
	Talla:

FUNCIONALIDAD:			
KATZ		LAWTON/BRODY	
SX GERIATRICOS			
<input type="checkbox"/> Trastorno sueño	<input type="checkbox"/> Dolor	<input type="checkbox"/> Caídas	<input type="checkbox"/> Marcha y balance
<input type="checkbox"/> Miedo a caer	<input type="checkbox"/> Inmovilidad	GDS _____	# fármacos _____
COMORBILIDAD			
<input type="checkbox"/> Cardiopatía isquémica	<input type="checkbox"/> HAS	<input type="checkbox"/> Enf vasc Periferica	
<input type="checkbox"/> IC clase I	<input type="checkbox"/> IC clase II	<input type="checkbox"/> Insf Clase II y IV	
<input type="checkbox"/> Dm2	<input type="checkbox"/> Dislipidemia	<input type="checkbox"/> ERC	
<input type="checkbox"/> Obesidad			

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS:						
	Pre prueba	Post prueba		Metros recorridos		
FR				Realizó pausas	SI	NO
TA				Uso de auxiliar	SI	NO
FC				Uso de oxígeno	SI	NO
Sat O2						

PRUEBA DE CAMINATA DE 2 MINUTOS:	
Pasos recorridos	

FUERZA DE PRENSIÓN Y CIRCUNFERENCIA DE PANTORILLA:			
DD:	kg	DI:	kg
CPD:		CPI:	

TIMED UP AND GO (TUG):	
Segundos	

VELOCIDAD DE LA MARCHA:		m/seg
--------------------------------	--	-------

FRAIL	
1. ¿Está usted cansado?	
2. ¿Es usted incapaz de subir 1 piso de escaleras?	
3. ¿Es incapaz de caminar 1 cuadra o una manzana?	
4. ¿Tiene más de 5 enfermedades?	
5. ¿Ha perdido mas de 5% de su peso en los últimos 6 meses?	
1-2: Prefrágil, >4: Frágil	

SARC-F	
1. ¿Qué tanta dificultad tiene para cargar 4.5 kg peso?	0= Ninguna 1= Alguna 2= Mucha o incapaz
2. ¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar un cuarto?	0= Ninguna 1= Alguna 2= Mucha o incapaz
3. ¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o su cama?	0= Ninguna 1= Alguna 2= Mucha o incapaz
4. ¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	0= Ninguna 1= Alguna 2= Mucha o incapaz
5. ¿Cuántas veces se ha caído en este año?	0= Ninguna 1= 1-3 2= 4 o más
>4 = Sarcopenia	

ESCALA TINETTI:		
EQUILIBRIO: Paciente sentado en una silla dura sin brazos.		
1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y sentado	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0

	Estable	1
8. Giro 360°	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2
TOTAL EQUILIBRIO /16		
MARCHA: Paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador)		
1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	a. Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	b. Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
3. Simetría del paso	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
3. Simetría del paso	La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada)	0
	Los pasos son iguales en longitud	1
4. Continuidad de los pasos	Para o hay discontinuidad entre pasos	0
	Los pasos son continuos	1
5. Trayectoria (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm de distancia)	Marcada desviación	0
	Desviación moderada o media, o utiliza ayuda	1
	Derecho sin utilizar ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o utiliza ayuda	0
	No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia afuera de los brazos	1
	No balanceo no flexión, ni utiliza ayuda	2
7. Postura en la marcha	Talones separados	0
	Talones casi se tocan mientras camina	1
TOTAL MARCHA: /12		
TOTAL GENERAL: /28		
SPPB		
1. PRUEBA DE BALANCE		
A. Pararse con los pies uno al lado del otro		<input type="checkbox"/> SI (1 PUNTO)

¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos? Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba del balance.	<input type="checkbox"/> NO (0 PUNTO) <input type="checkbox"/> SE REHÚSA
B. Pararse en posición semi-tándem ¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos? Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba de balance	<input type="checkbox"/> SI (1 PUNTO) <input type="checkbox"/> NO (0 PUNTO) <input type="checkbox"/> SE REHÚSA
C. Pararse en posición tándem ¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos? Tiempo en segundos: _____(max. 15 seg)	<input type="checkbox"/> SI (2 PUNTOS) <input type="checkbox"/> SI (1 PUNTO) <input type="checkbox"/> NO (0 PUNTO) <input type="checkbox"/> SE REHÚSA
0= ≤3 seg o no lo intenta 1= 3-9.99 seg 2= 10-15 seg	
SUBTOTAL:	Puntos: /4

2. VELOCIDAD DE LA MARCHA	
A. Primera medición Tiempo requerido para recorrer la distancia Si el participante no logro terminarlo, finaliza la prueba	<input type="checkbox"/> Segundos _____ <input type="checkbox"/> Se REHUSA
B. Segunda medición Tiempo requerido para recorrer la distancia Si el participante no logro terminarlo, finaliza la prueba	<input type="checkbox"/> Segundos _____ <input type="checkbox"/> Se REHUSA
Calificación de la medición menor	
1= ≥8.7 seg 2= 6.21-8.70 seg 3= 4.82-6.20 seg 4= ≤4.82 seg	
SUBTOTAL:	Puntos: /4

3. PRUEBA DE LEVANTARSE 5 VECES DE UNA SILLA	
A. Prueba previa (no se califica, solo para decidir si pasa a B) ¿El paciente se levanta sin apoyarse en los brazos? Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba	<input type="checkbox"/> SI (1 PUNTO) <input type="checkbox"/> NO (0 PUNTO) <input type="checkbox"/> SE REHÚSA
B. Prueba repetida de levantarse de una silla Tiempo requerido para levantarse 5 veces en una silla	<input type="checkbox"/> Segundos _____ <input type="checkbox"/> Se REHUSA
Calificación de la actividad	
0= incapaz de realizar 5 repeticiones o tarda más de 60 seg 1= 16.7-60 seg 2= 13.7-16.69 seg 3= 11.2-13.69 seg 4= igual o menor 11.19 seg	
SUBTOTAL:	Puntos: /4
TOTAL BATERÍA CORTA DE DESEMPEÑO FISICO (1+2+3)/12 Puntos: /12.	

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los
Trabajadores del Estado, ISSSTE.
Consentimiento informado
“Intervención mediante un programa de ejercicio
multicomponente para prevención de caídas en el adulto
mayor”

El presente documento tiene la finalidad de invitarlo a participar e informarle en que consiste el proyecto de investigación “intervención mediante un programa de ejercicio multicomponente para prevención de caídas en el adulto mayor”; que tiene como objetivo conocer los efectos del ejercicio multicomponente en prevención de caídas.

Se llevará a cabo un proceso de valoración previo a la intervención y una valoración final posterior a la intervención en los que se plantea la utilización de escalas específicas para medir la velocidad de la marcha, fuerza muscular, síntomas depresivos, equilibrio entre otras. Durante la intervención del protocolo de prevención de caídas se empleará el entrenamiento mediante ejercicio multicomponente que tiene como objetivo central el mejorar la funcionalidad para prevenir riesgo de caídas y las mismas. El programa tendrá una duración de 10 semanas, que constará de 2 sesiones por semana con una duración de 60 minutos cada una.

La participación en dicho protocolo de investigación no le hará acreedor a ninguna remuneración, ni tendrá algún costo para usted. Ya que la obtención de datos de dicha intervención tendrá una única finalidad científica.

Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria, por lo tanto, si usted libremente se niega a participar o decide abandonar el protocolo una vez iniciado, no habrá ninguna sanción. Únicamente no será contemplado como parte de la muestra final de la investigación.

En el presente documento, yo _____
paciente del área de geriatría del ISSSTE león, he sido invitado a participar en el presente proyecto de investigación; de esta manera hago constar que he leído y sido informado debidamente por el terapeuta y acepto formar parte del programa de prevención de caídas mediante ejercicio multicomponente. De igual manera soy consciente de los riesgos susceptibles como fatiga, dolor muscular, aumento de frecuencia cardiaca y presión arterial, mareos y caídas. Como de los beneficios potenciales de mejora de la capacidad funcional, fuerza, disminución del riesgo de caídas y mejora del desempeño físico.

Así mismo, permito el uso de datos personales que aparecen en la historia clínica con fines académicos, siempre y cuando sean de carácter confidencial y únicamente utilizados por los encargados del proyecto. Por consiguiente, acepto que los

resultados de dicho estudio serán publicados con fines científicos y se mantendrá de forma anónima mi identidad.

Finalmente comprendo la información recibida en este formato, han sido aclaradas todas mis dudas respecto al desarrollo de este protocolo, incluyendo objetivos, beneficios y otros aspectos sobre mi participación. Igualmente me comprometo a cumplir con los horarios establecidos de terapia y valoraciones, no hacer caso omiso de las indicaciones dadas por el terapeuta durante el tratamiento; así como avisar sobre cualquier imprevisto que repercuta en mi estado de salud y tenga relación con el desarrollo del proceso terapéutico.

León, Gto, a _____ de 2021

Firma del paciente

Firma del terapeuta