



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD  
LEÓN**

**TEMA: EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA  
FISIOTERAPÉUTICO DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS PARA ADULTOS  
MAYORES DE LA CIUDAD DE URIANGATO GTO.**

**FORMA DE TITULACIÓN: TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

**P R E S E N T A:**

**GEMA LETICIA VIEYRA LARA**

**TUTOR: DR. JESÚS EDGAR BARRERA RESÉNDIZ**

**ASESOR: MTRA. ADRIANA DEL CARMEN ECHEVARRÍA  
GONZÁLEZ**

**LEÓN DE LOS ALDAMA, GTO. NOVIEMBRE 2017**





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.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León

Al Rector Enrique Graue Wiechers

Al exdirector de la ENES-León Mtro. Javier de la Fuente Hernández

A la directora de la ENES-León Dra. Laura Acosta

Al programa de becas Manutención-UNAM

Al programa de becas de titulación para Egresados de Alto Rendimiento UNAM

Al Sistema Municipal DIF Uriangato

## DEDICATORIAS

Mi agradecimiento más grande es para mis padres el Dr. Antonio Vieyra y la Dra. Leticia Lara. Estas líneas nunca representarán lo agradecida que estoy con ustedes por estar siempre apoyándome en cada uno de los aspectos de mi vida, por ser mi motor, mi motivación y ejemplo a seguir.

A mi hermano Emanuel Vieyra por estar siempre apoyándome e impulsándome a esforzarme cada día más en cada uno de mis proyectos sabiendo que él sigue mis pasos.

Me gustaría agradecer infinitamente a mi asesora la Mtra. Adriana del Carmen Echevarría González por su esfuerzo y dedicación para conmigo y la investigación, por cada una de las horas destinadas a la elaboración de este trabajo terminal, gracias por su apoyo.

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor el Dr. Jesús Edgar Barrera Reséndiz por siempre tener la paciencia de enseñarme y orientarme en este trabajo de investigación y por motivarme a participar en actividades académicas que aumentan mis capacidades, a esforzarme y crecer.

A la directora Srita. Clementina Guzmán Camarena y subdirector Mtro. Martín Ulises Ramírez Martínez de SMDIF Uriangato por la oportunidad, buena disposición y colaboración ante esta investigación y servicio social.

A la coordinadora del Centro Gerontológico de Uriangato, Lic. Paulina Orozco Bedolla por todo el apoyo recibido durante este proyecto y estar siempre dispuesta a ayudar a los adultos mayores a mejorar en su calidad de vida, por las palabras de aliento y el buen equipo formado durante la aplicación de esta investigación.

Al encargado del área de Terapia Física de DIF Uriangato, Lic. Jonhatan Ramón Reyes por la enseñanza, consejos y ayuda durante el servicio social.

A Jorge Velázquez por el apoyo, comprensión y ánimo que siempre tiene para conmigo y quien me motiva a seguir creciendo

A todos los adultos mayores del Centro Gerontológico de Uriangato por recibirme con los brazos abiertos, por los buenos consejos, cuidados y atenciones y en especial a los que pertenecieron a este proyecto quienes mostraron siempre la mejor disposición y alegría al recibir cada sesión.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIAS	3
RESUMEN	5
SUMMARY	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	9
ANTECEDENTES	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
JUSTIFICACIÓN	26
HIPÓTESIS	27
OBJETIVOS	28
METODOLOGÍA	29
RESULTADOS	38
DISCUSIÓN	45
CONCLUSIÓN	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	53

## RESUMEN

**Introducción:** Las caídas en el adulto mayor son uno de los principales síndromes geriátricos y una de las fuentes más importantes de morbilidad y mortalidad. En la mayoría de los casos responden a una inadaptación entre la persona y su entorno de origen multifactorial, convirtiéndose en un grave problema de salud pública por las lesiones que producen. En Geriátría dicho síndrome es una manifestación de vulnerabilidad y concurrencia de problemas que se retroalimentan y puede provocar fracturas, abatimiento funcional e incluso la muerte. Es por todo lo anterior que la prevención de este síndrome geriátrico es de vital importancia, ya que visto desde salud pública es mejor invertir en educación y prevención para evitar en lo posible la aparición de caídas y con ello mejorar la calidad de vida de los pacientes geriátricos, así como evitar costos mayores con el tratamiento de sus consecuencias. La Fisioterapia interviene con la aplicación de distintos programas de prevención de caídas. La aplicación de estos programas tiene como objetivo principal el evitar la aparición de caídas en el adulto mayor y si es que ya ocurrieron tratar las consecuencias de las mismas y evitar que se repitan.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de un programa fisioterapéutico de prevención de caídas en adultos mayores para disminuir el riesgo de caídas, mejorar la capacidad de equilibrio y la calidad de vida.

**Metodología:** Estudio de tipo cuasi-experimental, prospectivo, longitudinal con adultos mayores pertenecientes al Centro Gerontológico de la ciudad de Uriangato. Se aplicó un programa basado en ejercicio físico durante 17 semanas, incluyó una valoración geriátrica antes y después del tratamiento que evalúa las habilidades del adulto mayor en la capacidad de equilibrio, calidad de vida y riesgo de caídas mediante el uso de escalas.

**Resultados:** Posterior a la intervención únicamente un paciente presentó una caída causada por factores extrínsecos. Se analizaron los resultados con el programa estadístico SPSS 23 para Windows, se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa ( $p=.0001$ ) en el número de caídas, mejoró la funcionalidad en actividades básicas de la vida diaria ( $p=.0001$ ), marcha ( $p=.0001$ ) y equilibrio ( $p=.0001$ ) así como la calidad de vida ( $p=.0001$ ) de los adultos mayores que participaron en el programa.

**Conclusiones:** Un programa de prevención de caídas en el adulto mayor basado en ejercicio físico fisioterapéutico mejora la calidad de vida y la capacidad de equilibrio así como también disminuye el riesgo de caídas.

**Palabras clave:** caídas, prevención, equilibrio, geriátría, independencia.

## SUMMARY

**Introduction:** The falls in the older adult are one of the main geriatric syndromes and one of the most important sources of morbidity and mortality. Most cases respond to poor adjustment between the person and their environment of multifactorial origin, becoming a serious public health problem due to the injuries they cause. In geriatrics, this syndrome is a manifestation of vulnerability and concurrence of problems that feedback and can cause fractures, functional depression and even death. It is for all of the above that the prevention of this geriatric syndrome is of vital importance, which can affect the onset of falls and with it can improve the quality of life of geriatric patients, as well as avoid greater costs with the treatment of its consequences. Physiotherapy intervenes with the application of different fall prevention programs. The main objective of these programs is to prevent the occurrence of falls in the elderly and, if so, the consequences of the same and prevent them from recurring.

**Objective:** Determine the effectiveness of a physiotherapeutic program for the prevention of falls in older adults to reduce the risk of falls, improve the ability to balance and quality of life.

**Methodology:** A quasi-experimental, prospective, longitudinal study with older adults belonging to the Gerontological Center of the city of Uriangato. A program based on physical appearance was applied for 17 weeks, including a geriatric evaluation before and after treatment that assesses the abilities of the elderly in the ability to balance, quality of life and risk of falls. The same assessment was made at the end of the program.

**Results:** After the intervention only one patient presented by a fall caused by extrinsic factors. The results were analyzed with the statistical program SPSS 23 for Windows, a statistically significant statistic ( $p = .0001$ ) was obtained in the number of falls, the functionality was improved in daily life activities ( $p = .0001$ ), gait ( $p = .0001$ ) and balance ( $p = .0001$ ) as well as the quality of life ( $p = .0001$ ) of the elderly who participate in the program.

**Conclusions:** A program of prevention of falls in the elderly based on physiotherapeutic physical exercise improves the quality of life and the ability to balance as well as the risk of falls.

**Key words:** falls, prevention, balance, geriatrics, independence.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la OMS (1) las caídas se definen como: *“acontecimientos que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga”*. Son un problema de salud frecuentemente ignorado por los propios adultos mayores, sus familiares y sector salud, en el que incluso se llegan a considerar como “normales” dentro del envejecimiento por lo que son infra diagnosticadas aun cuando pueden ser el primer síntoma de una enfermedad no controlada. Existe un cierto grado de pasividad ante las caídas del adulto mayor donde solo se reportan aquellas que han provocado lesiones físicas de gran magnitud (2). Son un importante problema de salud pública debido a la frecuencia con la que ocurren, la morbi-mortalidad asociada a estas y el elevado costo al que conducen.

Las caídas constituyen uno de los principales síndromes geriátricos, son indicadoras de una situación de fragilidad o de tendencia a la discapacidad. Tienen consecuencias muy graves que afectan tanto a corto como a largo plazo la calidad de vida del adulto mayor y el desempeño para las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) como la deambulaci3n, el aseo personal, la movilidad y la alimentaci3n,.

En el adulto mayor se presentan cambios propios del envejecimiento, tambi3n llamado envejecimiento fisiol3gico, que determinan un deterioro en las funciones lo cual no debe confundirse con una enfermedad, que es muy com3n, y se comienza a tratar un cambio normal como una patolog3a. La suma de los cambios propios del envejecimiento y las patolog3as que pueden presentarse, provocan en el adulto mayor una mayor vulnerabilidad, dependencia para las ABVD y afectan por ende la calidad de vida, no solo del paciente sino de su familia (3,4). Dentro de este proyecto se incluye una descripci3n breve de dichos cambios y como estos afectan la capacidad de equilibrio, aumentan el riesgo de ca3das, la morbilidad, la reclusi3n en residencias de ancianos, aumentan el costo econ3mico, disminuyen la calidad de vida y conducen a un aumento de la mortalidad.

Una de las transformaciones m3s importantes a nivel sociol3gico en nuestro pa3s es el progresivo envejecimiento de la poblaci3n, con la pir3mide poblacional invirti3ndose las necesidades hacia este grupo de edad ser3n cada vez mayores y los problemas tales como las ca3das aumentaran su magnitud por lo que es necesario implementar programas dedicados a la atenci3n del adulto mayor para la prevenci3n de ca3das y con ello evitar la dependencia, fragilidad y muerte. Un punto a favor adem3s es que no genera ingresos extras a la instituci3n donde se aplica por lo que su implementaci3n es factible y 3nicamente se requiere de la capacitaci3n de un fisioterapeuta.

Siendo que la Fisioterapia Geriátrica se encarga de implementar acciones que ayudan al adulto mayor a continuar con un ritmo de vida independiente logrando un envejecimiento lo m3s exitoso posible, en el presente proyecto se implement3 un programa de prevenci3n de ca3das en la poblaci3n adulta mayor del Centro Gerontol3gico perteneciente al Sistema Municipal DIF Uriangato que presentaban problemas con su equilibrio,



movilidad, estabilidad o que han sufrido caídas, esto con la finalidad de disminuir la aparición de las mismas, favoreciendo las estrategias involucradas en el equilibrio.

Las caídas suelen deberse a una compleja interacción entre factores intrínsecos que son los trastornos individuales y factores extrínsecos por lo que se fomentó la prevención a través de la divulgación de los mismos, que se definen como barreras arquitectónicas y del ambiente que influyen en que la persona adulta mayor sufra caídas, incluyen desconocimiento del lugar donde deambula, mala iluminación, mobiliario inestable, pisos resbaladizos o desnivelados. (2).

## MARCO TEÓRICO

### Epidemiología

Las caídas son la segunda causa mundial de muerte por lesiones accidentales o no intencionales. Las mayores tasas de mortalidad por esta causa corresponden en todas las regiones del mundo a los mayores de 60 años (1). Los accidentes son la quinta causa de muerte en el mundo y 66% de ellos corresponden a caídas, de este total 75% ocurren en personas mayores de 65 años. En los ancianos que viven en la comunidad, la incidencia de caídas es de 33%, con una media aproximada de 0.7 caídas/año. El 50% de estos pacientes solo tienen lesiones leves y 10% presentan lesiones importantes principalmente fracturas de muñeca (5%) y de cadera (2%), entre otras (3%) (3). Los pacientes en asilos, residencias o casas de día tienen una incidencia entre 40-60% con un promedio de 1.6 caídas/año, siendo del 10 al 25% quienes tienen probabilidad de complicaciones graves. Existe una relación bien definida entre el aumento de la mortalidad y caídas en personas de 70 años, siendo aun mayor a partir de los 85 años, ya que uno de cada cinco muere a consecuencia de la caída (3).

Las caídas son una fuente importante de morbilidad y mortalidad para los adultos mayores, en la mayoría de los casos responden a una inadaptación entre la persona y su entorno de origen multifactorial, convirtiéndose en un grave problema de salud pública, por las lesiones que producen (5). Las caídas pueden clasificarse de acuerdo a la situación de causalidad y bajo criterios de tiempo de permanencia en el suelo: accidental; es producida por una causa ajena al adulto mayor relacionada con un entorno peligroso, corresponden al 55%; de repetición “no justificada”, es aquella donde se hacen notables la presencia de factores predisponentes como comorbilidades o polifarmacia; prolongada, sucede cuando el adulto mayor permanece en el suelo por más de 15 a 20 minutos con incapacidad de levantarse por sí solo, esto es un indicador de fragilidad ya que indica una reserva fisiológica disminuida y determina un mal pronóstico para la función y la vida; y no clasificable: no pertenece a ninguna clasificación (6).

Esta condición se reconoce a nivel mundial como uno de los problemas de salud más importantes en los pacientes ancianos, principalmente debido a los factores implicados en sus causas y las consecuencias tan graves que pueden traer consigo para este grupo de edad. Es por esto que se nombra a este acontecimiento en la literatura médica geriátrica como síndrome de caídas. Para poder evaluar las causas por las que los adultos mayores caen es necesario primero conocer la marcha y equilibrio normales para posteriormente conocer la marcha y equilibrio afectados por el envejecimiento.

### Marcha normal

La marcha puede definirse como *“el paso bípedo que utiliza la raza humana para desplazarse de un lugar a otro, con bajo esfuerzo y un mínimo consumo energético”* (7), Determina el desplazamiento hacia delante

del centro de gravedad (CDG), el cual está localizado sobre la línea media, por delante del sacro. Ésta se caracteriza por el contacto permanente del individuo con el suelo, con ambos o al menos uno de sus pies según las diferentes fases de la marcha. La marcha tiene dos componentes principales, el equilibrio y la locomoción, estos son indispensables para mantener la postura bípeda y garantizar el control del CDG en cada una de las fases del ciclo de la marcha (8). Se requiere un buen funcionamiento de ambos componentes y cada uno de los sistemas implicados para poder desplazarse de un lugar a otro y llevar a cabo las ABVD.

El ciclo de la marcha es la secuencia de hechos que tiene lugar desde el contacto de un talón con el suelo, hasta el siguiente contacto del mismo talón con el suelo.

Para su estudio se divide a la marcha en fases, estas son:

1. Fase de apoyo: el pie de referencia está en total contacto con el suelo. Constituye alrededor del 60% del ciclo. Se divide en:
  - a. Fase de contacto inicial (CI): 0 a 2% del ciclo, apoyo bipodal. El pie entra en contacto con el suelo con el talón.
  - b. Fase inicial de apoyo o respuesta a la carga (AI): 10% del ciclo, apoyo bipodal. El pie realiza contacto total con el suelo, se provoca una desaceleración.
  - c. Fase de soporte medio: 10 y 30% del ciclo de la marcha. La extremidad contralateral pierde contacto con el piso y el peso del cuerpo se transfiere a lo largo del pie hasta que se alinea con la cabeza de los metatarsianos.
  - d. Fase de soporte final: Transcurre entre el 30% y el 50% del ciclo de la marcha. Esta fase comienza cuando el cuerpo pasa la línea vertical. Se levanta el talón para desplazar el peso hacia los metatarsos y falanges y así transferir la carga al pie contralateral que entra en contacto con el piso.

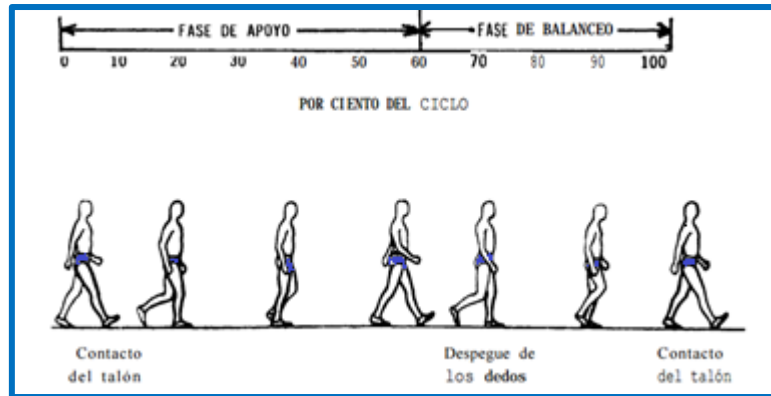
Prebalanceo: Transcurre entre un 50 y 60% del ciclo de la marcha. Fase de transición entre la fase de soporte y la de balanceo. El peso corporal se transfiere de una extremidad a la otra (7,9,10,11)

Fase de oscilación o balanceo: el pie de referencia está suspendido en el aire, constituye 40% del ciclo (10).

Se divide en:

- a. Fase de balanceo inicial: Transcurre entre el 50 y 73% del ciclo, inicia cuando las falanges del pie se despegan del piso y termina cuando la rodilla alcanza la flexión máxima durante la marcha (60°), la extremidad inferior contralateral soporta el peso corporal.

- b. Fase de balanceo medio: Ocurre entre el 73 y 87% del ciclo. El muslo continúa avanzando y la rodilla realiza una extensión, de manera que el pie permanece despegado.
- c. Fase de balanceo terminal: Inicia con la posición vertical de la tibia, continúa con la rodilla en extensión completa y la extremidad se prepara para aceptar la carga durante el contacto inicial. (7)



**Ilustración 1** Imagen modificada de (12) Se puede observar el ciclo de la marcha dividido en fase de apoyo y fase de balanceo, la primera tarda un 60% del ciclo y está relacionado con la locomoción mientras que la segunda equivale a un 40% y está más relacionado con el equilibrio. El CDG se mueve en cada una de las fases para preservar el equilibrio y evitar las caídas.

Como se describió anteriormente y se observa en la ilustración 1 la marcha tiene dos componentes: el equilibrio y la locomoción. Para el mantenimiento del equilibrio y locomoción, se requiere de la interacción de los sistemas aferentes o sensitivos (visual, vestibular y propioceptivo) con los centros de proceso de esta información (médula, tronco, cerebelo y hemisferios cerebrales), de la eferencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y del sistema músculo-esquelético, construyéndose así un programa motor, en un contexto de decisiones voluntarias y continuos ajustes inconscientes del individuo conocidos como reflejos posturales (9).

### Equilibrio normal

El equilibrio es el proceso por el cual controlamos el CDG o centro de masa (punto en el que se concentra toda la masa de un cuerpo durante las fuerzas que actúan sobre él) respecto a la base de sustentación (13). Para el mantenimiento del equilibrio influye la postura al proporcionar la alineación biomecánica de los segmentos corporales y la orientación de los mismos en el espacio. Está compuesta por la orientación postural y la estabilización de estos.

La orientación postural es la habilidad de mantener una apropiada relación entre los segmentos y el entorno durante las actividades mientras que la estabilización es la habilidad para mantener la posición y el CDG

dentro de los límites estables evitando caídas. La postura corporal exige una adecuada distribución del tono muscular, esto precisa de una síntesis de informaciones sensoriales que incluye propiocepción, información exteroceptiva de la planta del pie, vestibulares y visuales, que darán información del entorno y movimientos voluntarios e involuntarios. Participan en el mantenimiento de la postura los músculos antigravitatorios (14,15).

El mantenimiento del equilibrio se logra a través de 2 formas de control ortostático (14):

- Anticipatorio. Es una acción planeada con antelación, predice el efecto del movimiento con el objetivo de reducir en lo máximo posible la alteración postural. Por ejemplo evitar obstáculos al ir caminando o modificar la marcha para adaptarla en distintas superficies.
- Reactivo. Se refiere a las reacciones inmediatas ante una alteración en el equilibrio. Se activa ante acciones que no pueden planearse por anticipado porque suceden de manera imprevista y rápida, por ejemplo, sufrir un empujón. Tiene cierto grado de retraso al ser necesario para su activación un estímulo sensitivo.

Existen al menos tres estrategias distintas de control ortostático para el balanceo del cuerpo o estrategias de estabilización, se caracterizan por patrones de sinergias musculares que permiten mantener el equilibrio o recobrar la estabilidad en múltiples circunstancias.

- Maleolar o de corrección con los tobillos: el cuerpo se mueve como una sola entidad ejerciendo fuerza contra el suelo mediante las estructuras del tobillo. La fuerza que generan los músculos del tobillo es muy poca, esta estrategia se utiliza en bipedestación para controlar el balanceo espacial en una amplitud de movimiento muy reducida. Es útil en casos donde el desequilibrio no es mucho por ejemplo ante un piso irregular.
- Coxal o de corrección con la cadera: Incluye la activación de los grandes músculos de la cadera cuando el CDG debe desplazarse con rapidez sobre la base de sustentación. Se mueve el hemisferio superior en dirección opuesta al hemisferio inferior. Se aplica ante un estímulo mayor tal como puede ser un leve empujón o en una superficie de tamaño reducido.
- Estrategia podal o de corrección dando pasos: Se utiliza cuando el CDG se desplaza y supera los límites máximos de estabilidad. Se debe establecer una nueva base de sustentación para evitar la caída, se dan uno o más pasos en la dirección en la que se perdió el equilibrio. Es la más fuerte de las correcciones y trata de no caer dando varios pasos para recobrar el equilibrio. (5,14)

### Sistemas del control ortostático

La función del equilibrio se basa en la integración central de informaciones sensoriales de varias modalidades procedentes de los tres grandes referenciales espaciales: alocéntrico (visión), egocéntrico

(somatosensorial) y geocéntrico (vestibular), con la intervención de bucles de retroalimentación rápidos (retroalimentación propioceptiva musculoesquelética, vestibular y de las aferencias cutáneas plantares) o más lentos (retroalimentación visual) (13).

- El sistema visual tiene la capacidad de obtener información sobre el entorno, sobre los movimientos, la posición en el espacio al comenzar el movimiento, la relación espacial con los objetos y a evitar los obstáculos durante la marcha. Cada una de las estructuras mantiene una función específica y permite el procesamiento de la información del entorno. La visión ayuda a mejorar el control postural, su papel se vuelve fundamental cuando la información obtenida mediante las otras vías es deficiente. En la visión interviene la visión consciente y la percepción automática del movimiento y el entorno. (5,14).
- El sistema somatosensorial proporciona información sobre la localización espacial y el movimiento del cuerpo en relación a la base de sustentación, informa sobre la posición y movimientos de los segmentos corporales entre sí, incluye las sensaciones táctiles (tacto, presión y vibración), térmicas, dolorosas y propioceptivas. Está constituido por terminaciones nerviosas situadas en las sinovias articulares, superficies articulares de los huesos, ligamentos, músculos y tendones (5,16,17).
- El sistema vestibular es un conjunto de órganos receptores encargados de proporcionar información sensitiva acerca de la posición de la cabeza en el espacio, la velocidad y dirección de los movimientos. Esta información es integrada a nivel central, donde sumada a la información propioceptiva y visual, permiten establecer esquemas de la posición corporal. Son esenciales para el mantenimiento de la postura y el equilibrio (18).

Hay dos tipos de equilibrio, el equilibrio estático que se refiere al mantenimiento de la posición del cuerpo en relación con la fuerza de gravedad, y el equilibrio dinámico que se encarga del mantenimiento de la posición del cuerpo en respuesta a movimientos rápidos como girar, acelerar y frenar. Cuando el sistema nervioso central organiza e integra la información recibida de cada uno de los sistemas, las estructuras del sistema motor y musculoesquelético producen el plan de acción. Una vez que comienza el movimiento los sistemas sensoriales continúan en una interacción con los estímulos del medio interno y externo, esto se conoce como ciclo de percepción-acción, permitiendo la acción de los diferentes grupos musculares que producen acciones coordinadas necesarias para mantener el equilibrio (13,14).

El mantener un nivel óptimo de equilibrio y funcionalidad es indispensable para la ejecución de ABVD y es parte de un envejecimiento exitoso. Las deficiencias en cualquiera de los múltiples sistemas que contribuyen a la estabilidad ortostática antes mencionados, no sólo limitan la independencia y tipo de actividades físicas de los adultos mayores, sino que terminan provocando caídas que restringen aún más sus ABVD y que tienen severas consecuencias tanto físicas, sociales y psicológicas que se ven reflejadas en la salud general del paciente

geriátrico quien se recluye y evita las actividades que requieren mayor grado de movilidad haciéndose dependiente, esto genera mayores gastos económicos para los familiares, merma la calidad de vida del anciano y genera un conjunto de alteraciones y síndromes geriátricos que desembocan en institucionalización y muerte (5,19,2).

### Factores de riesgo

Los adultos mayores pueden clasificarse en pacientes de alto, intermedio o bajo riesgo de presentar caídas:

*Bajo riesgo:* pacientes sanos menores de 75 años de edad, con buena movilidad pero que han presentado alguna caída, generalmente causada por descuido.

*Riesgo intermedio:* pacientes entre 70 y 80 años independientes para ABVD pero con un factor de riesgo específico.

*Alto riesgo:* paciente mayor de 75 años con alguna enfermedad crónica, institucionalizado y con más de dos factores de riesgo (19).

El envejecimiento normal provoca cambios en el funcionamiento de los sistemas encargados del equilibrio y la movilidad, lo que puede favorecer mayor número de caídas, incluso pudiendo llegar a desarrollar un síndrome de caídas, a esto se suman los factores extrínsecos e intrínsecos que se presentan en un mismo individuo. Se considerados factores intrínsecos los cambios generados por el envejecimiento, mientras que las barreras arquitectónicas y el entorno del individuo se consideran factores extrínsecos. (20,21)

A continuación, se detallarán los principales factores de riesgo en el adulto mayor:

- Factores de riesgo intrínsecos:
  - a. *Comorbilidades:* además de los cambios que trae consigo el envejecimiento se encuentran las enfermedades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, evento vascular cerebral isquémico o hemorrágico, enfermedad de párkinson, deterioro cognitivo, depresión, ansiedad, enfermedades cardíacas, embolia pulmonar, incontinencia urinaria sobre todo de predominio nocturno, entre otras que van a afectar directamente en la independencia del adulto mayor (4).

Esto sumado a las enfermedades articulares tales como osteoartrosis y artritis reumatoide que afectan la integridad articular y se han relacionado con la alteración del equilibrio, movilidad, marcha y mayor incidencia de caídas por cuestiones como dolor conocido también como artropatía-dolor crónico que contribuye a una disminución de la funcionalidad y movimiento. Otros aspectos importantes son las alteraciones que causan una

descompensación como la hipotensión arterial, hipoglucemia, deshidratación, alteraciones tiroideas, infecciones, diarreas, etc. (22).

- b. *Bajo Nivel funcional:* un nivel bajo de funcionalidad con alteraciones de la marcha es un riesgo de caídas exponencial para el adulto mayor, así como también el uso de auxiliares de la marcha sin indicación médica ni entrenamiento adecuado debido a que el mal uso de los mismos puede propiciar más caídas. Es necesario evaluar, prescribir y entrenar en el correcto uso de estos aditamentos (3).
- c. *Alteraciones de la Marcha:* La marcha senil se caracteriza por una postura del cuerpo con discreta proyección anterior de cabeza, flexión del tronco, caderas y rodillas.

En las mujeres se desarrolla una marcha con una base de sustentación aumentada y un balanceo pélvico durante la deambulación, se presenta una desviación en valgo de las extremidades inferiores que provoca un mayor impacto sobre la cadera al caminar lo que deja la cabeza femoral más expuesta y susceptible al traumatismo y mayor riesgo de fractura. En el hombre también aumenta la base de sustentación, aumenta la flexión de la cabeza y tronco y disminuye la altura y velocidad de la marcha (9).

Es frecuente la disminución de la velocidad de la marcha, aproximadamente 20% más lento que los adultos jóvenes, una velocidad de la marcha menor a 1m/seg indica eventos adversos en la movilidad del adulto mayor como son las caídas. Existe una disminución del 1% anual en la velocidad de la marcha a partir de los 60 años, esto se debe a una menor fuerza propulsiva, menor capacidad aeróbica y la disminución del largo del paso y zancada para lograr una mayor estabilidad, hay una disminución importante de la cadencia, balanceo de los brazos, rotación de la cadera, rodilla y tobillo, aumenta el periodo de ortostatismo en bipedestación, disminución del choque de talón, disminución de la flexión de rodilla durante las fases de prebalanceo y balanceo de la marcha, entre otros (23,11,7).

La fase de doble apoyo aumenta con la edad hasta un 25 a 30% lo que genera mayor estabilidad al encontrarse el centro de gravedad entre ambos pies (24).

- d. *Antecedentes de caídas previas:* un historial de caídas previas es un factor de riesgo de futuras caídas. Intervienen la debilidad y lesiones ocasionadas por las caídas previas y el miedo a caer (20).
- e. *Afectaciones en el sistema visual:* El envejecimiento trae consigo cambios en el sistema visual que pueden favorecer el desarrollo de enfermedades oculares. Existe una pérdida de agudeza, de profundidad, de percepción, de sensibilidad a los contrastes y reducción del campo visual, sobre todo en la región periférica.

En la pupila se presenta una lasitud del músculo iris, así como la rigidez y disminución de su poder de contracción lo que provoca lentitud en la adaptación a la oscuridad. El cristalino



pierde elasticidad desde temprana edad por lo que dificulta el enfoque a pequeñas distancias a partir de los 40 años de edad, esto se conoce como presbicia, la fotoxidación del triptófano favorece la aparición de cataratas, hay cambios en los capilares de la coroides y un aumento en la pigmentación de la retina, esto favorece el riesgo de degeneración capilar con la consecuente pérdida de visión central (25).

La visión cercana se disminuye con el paso de los años y se asocia a una disminución de la visión lejana; es común en los adultos mayores el uso de lentes bifocales o progresivos para facilitar la adaptación visual con un solo lente, esto es contraproducente porque favorecen las caídas. Estos cambios alteran las aferencias que recibe el sistema nervioso al integrar la información sensorial por lo que se tiene una percepción alterada de la posición del cuerpo en el espacio, por tanto, el adulto mayor tendrá alterada la precisión y capacidad de anticiparse a los cambios. En los pacientes con pérdida visual las caídas son más frecuentes y con consecuencias más graves además que causan un mayor miedo a caer y con ello mayor limitación en actividades (3,26).

- f. *Disminución en la flexibilidad:* esta sufre una reducción progresiva con el envejecimiento, gran parte de las actividades diarias requieren un amplio recorrido articular lo que facilita la independencia del individuo, por lo tanto, una restricción o pérdida de la flexibilidad trae consigo pobres de movilidad y funcionalidad en el adulto mayor (27).
- g. *Déficit en el sistema somatosensorial:* los cambios del componente periférico del sistema somatosensorial afectan la estabilidad ortostática y la capacidad para recuperar el control en bipedestación cuando se pierde el equilibrio.

El envejecimiento provoca una disminución de la actividad de los husos musculares y receptores articulares que influyen en el control ortostático ya que nos aportan información sobre la posición estática y dinámica de las articulaciones en el espacio y con ello del equilibrio y movilidad corporal (5,27).

h. *Afectación del sistema vestibular:* El número y morfología de los otolitos cambia con la edad, se presenta con un aspecto desmineralizado y son una menor cantidad. Debido a la disminución de la membrana basilar, el adelgazamiento de la estra vascular y los huesecillos del oído medio se hace cada vez más difícil conservar el equilibrio. El envejecimiento y los cambios morfofuncional se acompaña de un deterioro del control postural, esto provoca un deterioro de la sensibilidad a los movimientos y provoca un aumento del balanceo del cuerpo (18,13).

Se ve disminuido también el reflejo vestibuloocular (RVO) que es el responsable de girar los ojos en una dirección igual u opuesta a la dirección del movimiento de la cabeza, por

esto cualquier alteración a este reflejo afectará la capacidad de determinar con precisión el movimiento propio y del entorno (3,24).

- i. *Alteraciones del sistema neuromuscular, óseo y articular:* Los cambios debidos al envejecimiento en el sistema musculoesquelético provocan un aumento en el período de ejecución de los movimientos. La reducción de la fuerza muscular, sobre todo en el hemicuerpo inferior, declina hasta un 30%. Esto ocurre por una disminución del tamaño y número de fibras musculares, mayormente fibras tipo II o fibras de contracción rápida. (4)

La inactividad física también contribuye a la pérdida de masa y fuerza muscular (sarcopenia) con una menor área de sección muscular y mayor composición adiposa del músculo, sobre todo de los músculos ortostáticos o antigravitatorios necesarios para mantener una postura erguida. La sarcopenia se produce a partir de los 50 años, aproximadamente de 1-2% por año. La disminución de la actividad física incrementa con el envejecimiento y hace difícil distinguir la pérdida fisiológica causada por la sarcopenia de la atrofia por desuso (3).

La resistencia muscular que es la capacidad de los músculos para contraerse continuamente a nivel submáximo, y la potencia muscular que es la capacidad para contraer el músculo forzadamente durante un periodo de tiempo muy breve, declinan con la edad lo que significa aparición de fatiga temprana, disminución en la capacidad de reacción e incapacidad para realizar ABVD lo que puede llevar a un aumento de la incidencia de caídas (28).

En el cartílago articular se observan calcificaciones y reducción de la adaptación al estrés repetitivo (29).

En el hueso se produce una pérdida de masa ósea que se caracteriza por un desequilibrio entre los procesos de modelado y remodelación con un aumento de la reabsorción, esto puede ser provocado por la disminución de la función de los osteoblastos con función normal de los osteoclastos, ocurre con mayor frecuencia y aparición más temprana en el sexo femenino (29).

En el sistema óseo existen deformaciones comunes en el adulto mayor con predominio en pies como son dedos en garra y hallux valgus que pueden provocar dolor, alteraciones de la marcha y un aumento del riesgo de caídas (30).

- j. *Alteraciones cognitivas:* El deterioro de las funciones cognitivas durante el envejecimiento modifica las capacidades de anticipación y de atención necesarias para el desarrollo de las actividades posturales y locomotoras simples de las actividades de la vida diaria así como la alteración de la velocidad del procesamiento de la información, la disminución de la capacidad de atención y concentración, la dificultad para compartir los recursos atencionales, el deterioro

de la planificación de las actividades motoras y el incremento del tiempo de toma de decisiones. (31)

Todos estos cambios tienen repercusiones psicológicas como la pérdida de interés, depresión, ansiedad y aislamiento lo que contribuye aún más al riesgo de caídas y disminución de la calidad de vida.

Las personas con déficits sensoriales y cognitivos tienen antecedentes del doble de frecuencia de caídas que los ancianos sin déficits. Una baja capacidad de atención se relaciona en los adultos mayores con un riesgo mayor de caídas y con una mayor recurrencia de las mismas (13).

- k. *Fragilidad*: considerado el centro de la medicina geriátrica, se define como un estado fisiológico de vulnerabilidad incrementada a estresores que resulta de reservas fisiológicas disminuidas y disregulación de múltiples sistemas fisiológicos, lo que dificulta el mantener la homeostasis ante cualquier perturbación pudiendo ser ambiental, exacerbación de una enfermedad crónica, enfermedad aguda o lesión. Es por tanto un síndrome geriátrico donde se pone de manifiesto la debilidad y alteraciones del equilibrio que pueden terminar en caídas (3).

Todos los cambios mencionados anteriormente en los componentes periférico y central de los sistemas visual, somatosensorial y vestibular afectan principalmente al equilibrio y la movilidad en los adultos mayores debido a la interdependencia que existe entre el procesamiento de la información aferente; y la acción y control motor. El realizar una evaluación de cada uno de estos sistemas y un entrenamiento de las deficiencias de las mismas, puede favorecer y disminuir la incidencia de caídas y por tanto las consecuencias que estas tienen.

- Factores de riesgo extrínsecos: se refieren al ambiente en el que desempeña sus ABVD el adulto mayor. Su contribución al porcentaje total de caídas es mayor al 50% (23).
- a. Toxicomanías y fármacos: El alcohol, tabaquismo y abuso de sustancias medicamentosas afectan en la salud del anciano de múltiples formas, existe un aumento en el número de patologías, afecciones neurocognitivas, enfermedades bucales, aumenta la probabilidad de cáncer, el número de caídas y disminuye la capacidad de reacción entre muchas otras. No se tienen estudios en nuestro país que nos muestren la cantidad de adultos mayores que consumen alcohol, tabaco y drogas ya que en este tipo de estudios generalmente se excluye a la población geriátrica (32).

La polifarmacia (considerada como un consumo de más de 5 fármacos) aumenta el riesgo de tener una caída. El uso inapropiado de medicamentos, tanto en cantidad como en tipo, es un problema común en la salud mundial. Los cambios propios del envejecimiento están asociados a cambios en el organismo que pueden afectar la farmacocinética y farmacodinamia

de los medicamentos por lo que los adultos mayores son susceptibles de sufrir eventos adversos medicamentosos e interacciones medicamentosas (33).

La polifarmacia produce en el adulto mayor un mayor riesgo de sufrir caídas mediante múltiples mecanismos, como el deterioro del estado de alerta, cambios electrolíticos y de volumen, hipotensión ortostática, vértigo, somnolencia, mayor necesidad de evacuar, alteraciones del ciclo sueño-vigilia, incoordinación motora, disminución de los reflejos, entre otras (23).

Dentro de los fármacos que más efectos secundarios tienen son los hipnóticos, antipsicóticos y neurolépticos que se asocian a caídas por sedación, rigidez muscular e hipotensión postural; antidepresivos tricíclicos que se relacionan con hipotensión postural; benzodiazepinas y sedantes que provocan sedación excesiva y enlentecimiento motor; diuréticos ya que provocan hipovolemia; antihipertensivos que causan hipotensión; los hipoglucemiantes afectan los valores normales de glucemia en la sangre causando hipoglucemia aguda; antiinflamatorios no esteroideos y ácido acetilsalicílico en dosis altas pueden causar somnolencia e inestabilidad (3,24,23).

- b. Peligros ambientales: Los adultos mayores se enfrentan a diario en su propio hogar o comunidad a numerosos factores de riesgo. Se pueden dividir en peligros ambientales dentro del entorno domiciliario, peligros ambientales externos y asociados a otras actividades.

Dentro del entorno domiciliario:

- a. Ambiente general: superficies como alfombras arrugadas, suelos resbaladizos, luz muy brillante que pueda generar deslumbramientos, escaleras no iluminadas, cuerdas o alambres sueltos, escaleras en mal estado y mobiliario inestable.
- b. Baño: sin apoyos o barandales en bañera o inodoro, piso resbaladizo y mojado, tapete de baño no pegado al piso o en malas condiciones.
- c. Dormitorio: alfombras no pegadas al piso, muebles que interfieren con el paso y no tener un interruptor de luz cerca de la cama.
- d. Cocina: piso resbaladizo, alacenas demasiado altas o demasiado bajas.
- e. Sala: alfombras en mal estado, pasillos estrechos, sillones muy blandos que dificultan el poder levantarse, muebles bajos o que impiden la deambulaci3n al interferir con el paso.
- f. Escaleras: si no cuentan con barandales a ambos lados, escalones demasiado pequeños o muy altos, no descanso entre escalones, escaleras mal iluminadas, adornos como macetas en cada escal3n (24).

En los peligros ambientales externos se encuentran las aceras irregulares o elevadas, piso mojado, hielo o nieve, obstáculos sobre el piso e incluso semáforos que no dejan tiempo suficiente para cruzar las calles. Asociados con otras actividades como el levantarse de una silla o ir al baño durante la noche, espacios pocos familiares y restricciones físicas así como actividades que pueden considerarse peligrosas por ejemplo correr, subir escaleras muy aprisa, etc. Pueden considerarse además el calzado inadecuado con un tacón muy alto, talla no adecuada o suela resbaladiza (21,34).

### Complicaciones de las caídas:

Las caídas en el adulto mayor tienen peores consecuencias en comparación con otras edades, esto por las condiciones de salud y la capacidad de adaptación de los mismos. Las caídas tienen consecuencias desde traumatismos leves y que no tienen mayor relevancia para la funcionalidad hasta traumatismos graves que requieren manejo intrahospitalario con gran repercusión en la calidad de vida, dependencia e incluso percepción del propio individuo (34). Mencionaremos algunas de las principales:

*Lesiones de tejidos blandos:* Se producen en piel, tejido celular subcutáneo y músculos, van desde equimosis o excoriaciones hasta heridas más grandes que requieran suturas y tratamiento con antibióticos como profilaxis. Otras lesiones importantes se presentan en músculos con presencia de desgarros, en ligamentos por elongación y avulsión de las inserciones musculares (3,35,36).

*Fracturas:* Debido a la desmineralización ósea que ocurre con la edad, los adultos mayores son más propensos a sufrir fracturas ante un menor traumatismo en comparación con los adultos jóvenes. Las fracturas son una de las consecuencias más comunes de las caídas, los sitios de localización de estas en orden de frecuencia son: fracturas vertebrales (generalmente son por compresión y pasan inadvertidas por los médicos y por lo tanto no tienen un adecuado tratamiento), muñeca (Colles, ocurre con mayor frecuencia en adultos mayores activos) cadera, fémur, húmero y arcos costales. El 90% de las fracturas de cadera, antebrazo o pelvis en el adulto mayor tiene su origen en una caída, y de ellas la de mayor impacto en morbilidad y dependencia es la de cadera (3,23).

*Traumatismo craneoencefálico:* Con complicaciones como contusión cerebral, hemorragia subaracnoidea postraumática y hematoma subdural. Este último es de aparición tardía, hasta 14 días posterior a la caída, con un cuadro clínico caracterizado por deterioro cognitivo, estado confusional o delirio. Se debe mantener una vigilancia neurológica estrecha (3).

*Caídas por tiempo prolongado:* Se refiere a los adultos mayores que posterior a la caída permanecen por largo tiempo inmóviles en el lugar donde cayeron debido a la imposibilidad de cambiar de posición o levantarse, porque se encontraban solos o no pudieron recibir ayuda al momento de la misma. Por la imposibilidad de cambiar de posición se producen lesiones de tejidos por compresión, neurovasculares, rabdomiólisis, hipotermia

o deshidratación, sumado al retraso en la intervención sobre la lesión que provocó la caída, esta condición pone en peligro la vida de los adultos mayores y disminuye la calidad de vida e independencia posteriores (3,23).

*Incapacidad:* esta ocurre posterior a la caída por las lesiones ocasionadas, en la que el adulto mayor no recupera por completo la funcionalidad previa para las ABVD. La incapacidad se desarrolla en dos niveles: el primero es funcional por limitación de la movilidad por dolor o disminución de la fuerza; el segundo se conoce como “síndrome poscaída” y es una incapacidad psicológica (3).

El temor a caer puede aparecer incluso en adultos mayores que nunca han caído pero es más frecuente cuando han sufrido una o varias de estas. Posterior a una caída se restringen más las actividades tanto por el paciente como por su familia quienes tienden a volverse sobreprotectores, esto favorece la dependencia del paciente con modificación de los hábitos de vida generando síntomas depresivos, ansiedad, miedo y aislamiento social.

La autopercepción de un mal estado de salud es el factor de riesgo que muestra una asociación mayor entre el miedo a caer y la pérdida de ABVD. Se ha demostrado además que los adultos mayores con miedo a caer y antecedentes de caídas previas se internan en un espiral debilitante de pérdida de confianza, restricción de las actividades físicas, más caídas y pérdida de la independencia y funcionalidad (6,37,26,38).

*Institucionalización:* del 20% a 50% de los pacientes que han sufrido caídas con lesiones secundarias graves que requirieron hospitalización, son institucionalizados en residencias o asilos que brindan cuidados especiales para pacientes con dependencia parcial o total (36).

*Muerte:* Los adultos mayores que sufrieron una caída que requirió manejo intrahospitalario debido a una fractura, tiene un rango de mortalidad de 20 a 30% dentro del primer año posterior a la fractura, pero en los primeros días su mortalidad se eleva si sufrió una “caída de largo tiempo” o tiempo prolongado o bien si es un paciente institucionalizado (3).

Los autores Kane, Ousiander y Abrass señalan, “Es probable que las caídas sean un indicador de fragilidad en los ancianos y un factor predictor de muerte, sólo el 50% de los pacientes geriátricos hospitalizados por una caída estarán vivos al cabo de un año” (24) por lo cual es importante y necesario implementar un programa de prevención de caídas que ayude a nuestros adultos mayores a tener una vejez lo más exitosa posible, una menor dependencia y una mejor calidad de vida, previniendo en lo máximo posible la institucionalización.

### Prevención y tratamiento del síndrome de caídas.

Es por todo lo anterior que se vuelve de vital importancia establecer estrategias para la prevención de caídas y realizar un pronóstico individualizado de cada paciente, así como intervenir, de forma multidisciplinar, en el tratamiento de las mismas.

Las estrategias preventivas pueden dividirse en tres niveles; primaria, secundaria y terciaria.

La prevención primaria cuenta con medidas tales como educación para la salud, promoción de hábitos saludables como llevar una dieta balanceada, realizar actividad física y la detección temprana de factores de riesgo. Un programa de prevención de caídas forma parte de educación para la salud que se dirige a la comunidad para evitar las mismas realizando valoraciones de riesgo ambientales como son el tipo de suelo, la iluminación de la vivienda y los muebles (6).

La prevención secundaria está dirigida a los adultos mayores que se encuentran en mayor riesgo de sufrir caídas o bien aquellos que ya han presentado caídas al menos una vez. Un programa de prevención de caídas incluye a este tipo de población con acciones o programas de ejercicios, evaluación y modificación el entorno donde habita, intervenciones multifactoriales e intervenciones institucionales (39).

Por último la prevención terciaria tiene como finalidad reducir las consecuencias tanto físicas como psicológicas que tuvo la caída en el adulto mayor mediante la rehabilitación y la reincorporación a las ABVD disminuyendo con esto la incapacidad e institucionalización. Algunas de las acciones de este nivel son programas multimodales de ejercicio llevados a cabo en centros de rehabilitación con el objetivo de reincorporar a su ambiente al paciente (6,39,40).

## ANTECEDENTES

A pesar de los numerosos cambios del envejecimiento sobre los múltiples sistemas que contribuyen a un deterioro del equilibrio y movilidad como los mencionados anteriormente, existen cada vez más evidencias (41,29,23,42,43) que sugieren que podemos revertir, o al menos enlentecer, el ritmo en el declive de algunos o de todos estos sistemas. Algunas de las principales intervenciones se describen a continuación:

El tai chi es un arte marcial chino que consiste en una serie de movimientos lentos y rítmicos que requieren movimientos de rotación del tronco, desplazamientos dinámicos del peso y coordinación entre los movimientos del miembro superior e inferior. Existe evidencia de que la práctica de esta actividad en adultos mayores influye de manera positiva en su salud en general mejorando la coordinación, el equilibrio, la flexibilidad, la confianza al realizar movimientos y disminuyendo la incidencia de caídas. Este trabajo incluyó 50 pacientes con una edad media de 75 años, se impartieron clases una vez por semana con una duración de una hora y media, al finalizar se encontraron mejorías principalmente el equilibrio unipodal. Las Sociedades Americanas y británicas de geriatría para la prevención de caídas en los ancianos consideran que los ejercicios como el tai chi sirven para entrenar el equilibrio, la manera de andar y la fuerza, evitando así las caídas (41).

La Fisioterapia interviene con la aplicación de distintos programas de prevención de caídas. La aplicación de estos programas tiene como objetivo principal el evitar la aparición de caídas en el adulto mayor y si es que ya ocurrieron tratar las consecuencias de las mismas y evitar que se repitan. Incluye una evaluación geriátrica, cambios en el ambiente familiar y en el entorno. (29)

Existen guías clínicas y programas de ejercicio que manejan a la Fisioterapia como tratamiento para la prevención de caídas, algunas de ellas son las guías clínicas emitidas por la Secretaria de Salud y Gobierno Federal además de múltiples artículos que sustentan la aplicación de programas multimodales para prevenir la aparición de este síndrome geriátrico (23).

El tratamiento con facilitación neuromuscular propioceptiva es una técnica poco empleada y estudiada para disminuir el riesgo de caídas, se realizó un estudio con tres grupos de 8 personas cada uno, el grupo 1 se sometió a un tratamiento con facilitación neuromuscular propioceptiva, el grupo 2 estuvo en un tratamiento estándar y el grupo 3 fue control. Al finalizar el periodo de prueba se obtuvo que el grupo 1 mejoro en el control de cinestesia, velocidad de la marcha y aumenta la fuerza del hemicuerpo inferior en el patrón extensor, mejoró la amplitud articular, la coordinación y el equilibrio lo que se ve reflejado en un menor riesgo de caídas (42).

La hidroterapia es otra técnica muy útil para el tratamiento de las alteraciones del equilibrio y marcha donde los pacientes realizan ejercicios activos que mejoran la coordinación, fortalecen el miembro



inferior, aumentan la amplitud de los arcos de movimiento y ayudan a manejar el miedo a caer favoreciendo la confianza todo esto gracias al principio hidrostático, se disminuye la carga de peso y disminuye el estrés en las articulaciones por lo que se permite una mejor movilidad articular y muscular lo que permite una movilización y reeducación de la marcha, así como una mejoría en el equilibrio y la coordinación (43).

Este proyecto de investigación maneja la aplicación de un programa de ejercicios fisioterapéuticos que incluyen marcha, equilibrio, capacidad de balance, propiocepción, flexibilidad, fuerza en miembros inferiores y resistencia aeróbica en el adulto mayor para evitar el riesgo de caídas y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores que participaron en la investigación.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las caídas en el adulto mayor son uno de los principales síndromes geriátricos y uno de los principales factores de morbimortalidad que amerita una valoración multidimensional detallada, las caídas son la segunda causa mundial de muerte por lesiones accidentales o no intencionales y la fuente más importante de morbilidad en los adultos mayores. Las mayores tasas de mortalidad por esta causa corresponden en todas las regiones del mundo a los mayores de 60 años. En la Geriátrica dicho síndrome es una manifestación de vulnerabilidad y concurrencia de problemas que se retroalimentan y puede provocar fracturas, abatimiento funcional e incluso la muerte. Las caídas constituyen por sí mismas un factor de riesgo para volver a caer, con peores consecuencias de las mismas tanto físicas, psicológicas y económicas. Es por todo lo anterior que la prevención de este síndrome geriátrico es de vital importancia ya que visto desde salud pública es mejor invertir en educación y prevención para evitar en lo posible la aparición de caídas y con ello mejorar la calidad de vida de los pacientes geriátricos, así como evitar costos mayores con el tratamiento de sus consecuencias (1,5,25).

En la actualidad en México son pocos los estudios en los que se incluye una valoración multidimensional y tratamiento para evitar caídas y en general no se presta la atención adecuada a este problema. En el Centro Gerontológico del municipio de Uriangato no se cuenta con programas de prevención de caídas ni educación ante los factores que pueden provocarlas según la información obtenida por las autoridades correspondientes y la observación de las actividades realizadas en dicho centro.

La prevención de caídas se ha abordado desde distintas intervenciones como es la medicación, el uso de aparatos auxiliares de la marcha y desde el ámbito físico mediante la aplicación de programas fisioterapéuticos que se basan en ejercicios para mejorar la funcionalidad del paciente por medio del control postural, mantenimiento del equilibrio, fuerza muscular, flexibilidad y reeducación de la marcha (13,28,37,44,45,46,47,48,49,50)

Por todo lo anterior y según la bibliografía revisada se plantea la pregunta:

¿Es efectivo un programa de ejercicios fisioterapéuticos de prevención de caídas en el adulto mayor para disminuir el riesgo de caídas, mejorar la capacidad de equilibrio y la calidad de vida?

## JUSTIFICACIÓN

Las caídas en el adulto mayor son un problema de salud pública que afecta directamente su calidad de vida y funcionalidad generando incapacidad en las ABVD por lo que se incrementan la necesidad de cuidadores aumentando el gasto familiar, disminuyendo la calidad de vida del paciente y su familia. Es el principal indicador de fragilidad en el anciano y en la actualidad un problema comúnmente ignorado tanto por el propio adulto mayor como por su familia y el medio en el que se desarrolla. Dentro del Centro Gerontológico de la ciudad de Uriangato no se cuenta con un programa de prevención de caídas, ni con personal encargado de verificar la salud de los adultos mayores lo que fue confirmado por las autoridades de Sistema Municipal DIF de dicho municipio. Varios autores (23,34,24,19,51,52,53) coinciden en que las caídas en el adulto mayor tienen consecuencias importantes para su calidad de vida y el prevenirlas mejora sustancialmente su desarrollo en las ABVD e independencia, disminuye la morbi-mortalidad y trata de mantener una vejez lo más exitosa posible, por lo que esta investigación es relevante y tiene un impacto social a nivel municipal y personal para los adultos mayores pertenecientes a esta investigación (1,2,3).

Es por lo tanto un trabajo de investigación que aportará beneficio sobre el conocimiento de este síndrome geriátrico, su relación con la capacidad de equilibrio y calidad de vida en el adulto mayor y podrá proporcionar información para futuras investigaciones relacionadas con el cuidado y valoración integral de los adultos mayores de esta ciudad.

La investigación se basa en la prevención de caídas en el adulto mayor con la aplicación de un programa que ayude a mejorar la capacidad de equilibrio, la calidad de vida del paciente y que le permita una mejor adaptación en su ambiente, lo que conducirá a un menor riesgo de caídas y a disminuir complicaciones posteriores a las mismas que impactan directamente en su estado de salud general. Los ejercicios que se incluyen en este programa están enfocados a mejorar la fuerza muscular principalmente de miembros inferiores, equilibrio, flexibilidad, resistencia aeróbica, coordinación, reeducación de la marcha y estrategias de protección al caer y transferencias del suelo a bipedestación. Incluye además una serie de pláticas informativas acerca de las consecuencias de las caídas y los principales riesgos extrínsecos a los que se encuentran expuestos en su entorno y como modificarlos.

## **HIPÓTESIS**

Hi: Es efectivo un programa de ejercicios fisioterapéuticos de prevención de caídas en el adulto mayor para disminuir el riesgo de caídas, mejorar la capacidad de equilibrio y la calidad de vida.

## OBJETIVOS

- Principal: Determinar la efectividad de un programa fisioterapéutico de prevención de caídas en adultos mayores para disminuir el riesgo de caer, mejorar la capacidad de equilibrio y la calidad de vida.
- Específicos:
  - a) Analizar el riesgo de caídas de los pacientes antes y después del programa fisioterapéutico.
  - b) Valorar la capacidad de equilibrio pre y pos intervención.
  - c) Comparar una valoración de la calidad de vida antes y después de la participación de los pacientes en el programa.
  - d) Dar a conocer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los adultos mayores en el hogar y ambiente donde se desarrollan mediante la identificación de los mismos.

## METODOLOGÍA

Se realizó un trabajo de tipo cuasi-experimental, prospectivo, longitudinal, descriptivo de cohortes, abierto en el Centro Gerontológico pertenecientes al DIF Uriangato localizado en Luis Echeverría #1, Fraccionamiento Jardines de Santa Rita. Se cuenta con una población de 110 adultos mayores de los cuales 50 asisten regularmente. Se desarrolló durante un periodo de 17 semanas a partir de la primera semana de Septiembre y finalizando la tercera semana del mes de Diciembre del año 2016 con dos sesiones semanales de 50 minutos aproximadamente.

### Grupos de estudio:

Características de los casos: se incluyeron a los adultos mayores de 60 años del centro gerontológico de la ciudad de Uriangato Gto que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de inclusión:

1. Adultos mayores de 60 años con antecedentes de caídas previas o miedo a caer.
2. Funcionalidad mínima de 40 según la escala de Barthel.
3. Asistencia al Centro Gerontológico de manera regular.
4. Aceptar ser parte del estudio mediante la firma del consentimiento informado.

- Criterios de exclusión:

1. Adultos mayores con comorbilidades no controladas que puedan afectar su salud con la aplicación de ejercicio.
2. Pacientes con dolor mayor a 7 en la escala numérica análoga (ENA) que les impida realizar actividad física.
3. Adultos mayores con deterioro cognitivo establecido.
4. No autorización de consentimiento informado o no desear participar en el programa.

- Eliminación:

1. Más de tres faltas consecutivas durante la aplicación del programa.
2. Presentación de comorbilidad tales como evento vascular cerebral, infarto agudo al miocardio, fracturas, traumatismo craneoencefálico, cirugía mayor, cáncer etc. durante el periodo de aplicación del estudio que impidan seguir participando en el mismo por seguridad del paciente.

## 3. Defunción.

**Tamaño de muestra:**

Se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia con el total de población activa del centro gerontológico siguiendo los criterios de inclusión y exclusión.

**Características de la muestra:**

Siguiendo los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, la muestra se conformó por 28 pacientes, de los cuales se eliminaron 7 del programa por inasistencia, quedando un total de 21 pacientes de los cuales 90.4% (19 personas) eran mujeres y 9.5% hombres (2 personas).

No. De pacientes	Femenino	Masculino
21	19	2

Los grupos de edad quedaron conformados de la siguiente manera:

Grupo de edad	Número de pacientes
60-65	4
66-70	7
71-75	2
76-80	4
81-85	1
86-90	2
91-95	1

En cuanto a los factores de riesgo intrínsecos para caídas se encontró lo siguiente:

Factores de riesgo intrínsecos	No. De pacientes
Incontinencia urinaria	21
Hipertensión arterial	17
Diabetes	7
Insuficiencia venosa	11
Disminución de la agudeza visual	12
Uso de lentes bifocales	11
Disminución de la agudeza auditiva	5
Uso de auxiliar auditivo	4
Osteoartrosis	1
Vértigo	1

Cáncer	1
Secuelas neurológicas	1
Polifarmacia	6

### Definición de las variables:

#### 1. Variables independientes:

- a) *Edad*. Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento hasta el momento actual. Se mide en años comprobando con documentos oficiales y mediante una pregunta incluida en la historia clínica (54).
- b) *Sexo*. Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras o bien femenino o masculino (55).
- c) *Factores de riesgo intrínsecos*. Se denominan así a los factores que predisponen a caídas y que forman parte de las características físicas de un individuo. A su vez dentro de éstos, se incluyen los cambios fisiológicos propios de la edad, las enfermedades agudas y crónico-degenerativas, y el consumo de fármacos (53).

#### 2. Variables dependientes:

- a) *Riesgo de caída*. Conforman esta variable tres elementos: a) Riesgo de caer. Probabilidad de sufrir una caída debido a la situación personal y clínica del paciente sumado a los factores de riesgo extrínsecos. Se medirá mediante la escala de Tinetti con un punto de corte de 19 (52); b) Número de caídas. Cantidad de veces que sufrió una caída en los últimos tres meses. Se obtiene mediante una pregunta en la historia clínica (1); c) Miedo a caer. Temor o angustia ante un peligro de caerse real o supuesto (3). Se realizará una pregunta dentro de la historia clínica acerca de esto, se valoró mediante una escala Likert debido a que no se encontró durante la investigación ninguna escala que cuantificara el miedo a caer.
- b) *Capacidad de equilibrio*. Conforman esta variable cuatro elementos: a) Equilibrio. Capacidad para alcanzar y mantener el CDG del cuerpo sobre su base de sustentación en un medio sensorial dado. Obtenida a partir de los resultados de la escala de Tinetti (5); b) Marcha. Patrón de locomoción humano. Se mide mediante el test de Tinetti para la marcha (56); c) Fuerza de miembros inferiores. Capacidad de los músculos del tren inferior para ejercer fuerza y superar una resistencia (57); d) Resistencia aeróbica: Capacidad para continuar con una actividad física prolongada y soportar la fatiga (58).



- c) *Calidad de vida*. Se incluyeron dentro de esta variable a dos elementos: a) Calidad de vida. Estado de bienestar general que comprende descriptores objetivos y evaluaciones subjetivas de bienestar físico, material, social y emocional, junto con el desarrollo personal y de actividades, todas estas mediadas por los valores personales. Se medirá mediante la escala para calidad de vida SF-36 (59); b) Funcionalidad: Capacidad del adulto mayor para llevar a cabo sus actividades habituales de manera independiente. Se mide mediante la escala de Barthel para ABVD con valores ascendentes de 0 a 100. (3)

### Descripción general del estudio:

Se realizó una evaluación inicial a través de una historia clínica centrada en evaluar aspectos relacionados con el estado de salud general, riesgo de caídas, capacidad de equilibrio y calidad de vida del paciente.

Dentro de la valoración se incluía la descripción de la caída en caso de que existiera dentro de los últimos tres meses, se cuestionó al paciente sobre el mecanismo de su caída; donde fue, como, durante el día o en la noche y porque ocurrió esta, si hubo pérdida del estado de alerta, tiempo de permanencia en el suelo y si fue capaz de levantarse por sí solo (20).

Se realizó una exploración física en busca de alteraciones en los miembros inferiores y pies como son hallux valgus, inflamación en articulaciones, atrofia muscular e insuficiencia venosa, ya que estas patologías afectan la función de la marcha y pueden provocar dolor, claudicación, inestabilidad y con ello el síndrome de caídas (30).

Así como una valoración funcional mediante varios test clínicos y de campo que ofrecen información válida en la que se incluyó:

- Escala de Tinetti para valorar marcha y equilibrio.
- Test Clínico de Interacción Sensorial en Equilibrio M-CTSIB que evalúa el equilibrio y balance en diferentes condiciones sensoriales.
- Senior Fitness Test con los ítems que valoran fuerza en miembros inferiores y resistencia aeróbica.

Se incluyó una evaluación de la calidad de vida mediante la escala SF36.

Los ejercicios que se pusieron en práctica en esta investigación, se basan en la metodología del programa de prevención de caídas descrito en el libro Equilibrio y Movilidad (5) que se dividen en el control del centro de gravedad, control multisensorial, entrenamiento de la marcha, fuerza y flexibilidad; los ejercicios serán

planificados por el fisioterapeuta encargado de la investigación siguiendo un nivel de dificultad progresiva según la información obtenida de la historia clínica y el progreso de cada paciente en las semanas de aplicación del programa.

Este programa fisioterapéutico de prevención de caídas se llevó a cabo en sesiones de 50 minutos a una hora aproximadamente, dos veces por semana en un periodo de 17 semanas en un solo grupo.

Al término de la intervención se realizó nuevamente la aplicación de los test funcionales de la historia clínica.

Se presenta la metodología del programa fisioterapéutico de prevención de caídas.

1. Control del centro de gravedad en sedestación.

Este entrenamiento permitió controlar el CDG con actividades que mejoran el desplazamiento del mismo con mayor rapidez y seguridad lo que permite mejorar la postura sedente y el control ortostático.

a. Nivel 1: Mantenimiento del equilibrio en sedestación.

Las actividades de este subnivel están planeadas para que el adulto mayor desarrollara una postura más erguida en sedestación, aprendiera a usar la vista para mejorar el equilibrio, desarrollara una conciencia corporal de la postura en el espacio y fortaleciera la musculatura del tronco.

b. Nivel 2: Equilibrio en sedestación con movimientos activos de los brazos

Se realizaron movimientos leves del CDG con movimientos coordinados y activos lo que favorece la amplitud de ADM, los músculos del tronco y miembro inferior se mantiene más activos ayudando a la estabilidad con lo que mejoró la fuerza. Se potenció el desarrollo de un buen patrón respiratorio diafragmático.

c. Nivel 3: Equilibrio en sedestación con movimientos activos del tronco.

Mayor desplazamiento del CDG lo que mejoró la fuerza de los músculos del tronco, cadera y miembro inferior y mejoró la flexibilidad de las mismas.

d. Nivel 4: Equilibrio en sedestación con movimientos activos de las piernas.

Se realizaban movimientos con las piernas en coordinación con los brazos y el tronco lo que ayudan al fortalecimiento de estos músculos y mejora la flexibilidad de las articulaciones.

e. Nivel 5: Equilibrio en sedestación aplicando resistencia y alteraciones.

Se trabaja sobre la capacidad del paciente de control ortostático reactivo y anticipatorio, se exige debido a las actividades reaccionar con rapidez y eficacia ante

las alteraciones. Se pretende lograr que el grado de movimiento contrario al intentar mantener el equilibrio sea proporcional a la fuerza de la alteración.

- f. Nivel 6: Equilibrio en sedestación con desplazamientos activos del peso.

Ayudan a mejorar el control del CDG y a fortalecer los músculos del tronco y miembro inferior de manera isotónica, mejora la flexibilidad al realizar los movimientos en el mayor rango de movimiento posible.

- g. Nivel 7: Equilibrio en sedestación con desplazamientos del peso contra gravedad.

Enseña a los pacientes a controlar de manera dinámica el centro de gravedad, ayuda a fortalecer y mejorar la potencia de los músculos del hemicuerpo inferior.

2. Control del centro de gravedad en bipedestación.

Los objetivos en este nivel son mantener un buen control postural en bipedestación, control ortostático adecuado para los cambios en la base de sustentación o superficies y desplazamiento del CDG con rapidez y seguridad, dentro de este nivel se cuenta con seis subniveles descritos a continuación:

- a. Nivel 1: Mantenimiento de la postura en bipedestación.

Enseñar a los pacientes a mantener una buena alineación y postura de pie.

- b. Nivel 2: Equilibrio en bipedestación con alteración de la base de sustentación.

El paciente aprendió a controlar su CDG cuando se altera la base de sustentación lo que es necesario para realizar las ABVD.

- c. Nivel 3: Desplazamientos multidireccionales del peso.

Aumenta el grado de movilidad y estabilidad del paciente para poder realizar las ABVD que requieran mayor amplitud de movimiento o inclinación. Mejoró la flexibilidad articular y la fuerza de la musculatura del miembro inferior.

- d. Nivel 4: Transferencias del peso con movimientos de cabeza y tronco.

Aumenta el nivel de coordinación motora del paciente, así como el control ortostático adaptativo, mejoró la capacidad de realizar las ABVD que les exigen girar la cabeza mientras caminan.

- e. Nivel 5: Transferencias dinámicas del peso.

Se realizaron cambios del CDG de manera dinámica en diferentes direcciones y superficies.

- f. Nivel 6: Desplazamientos y transferencias del peso contra gravedad.

Cambios haciendo énfasis en el control postural al alejarse del piso en diferentes direcciones.

3. Estrategias de protección al caer y transferencias del suelo a bipedestación.

Todos los participantes del programa pasaron por este nivel donde aprendieron el procedimiento para caer y levantarse del suelo con seguridad ante una caída si se encuentra solo en el momento de la misma tomando en cuenta las capacidades de cada participante y adaptando el procedimiento.

4. Capacitación de los múltiples sentidos.

Los ejercicios de este nivel están ideados para desarrollar el funcionamiento de los sistemas sensoriales que no se encuentran afectados en el paciente, al tiempo que compensan la alteración permanente del sistema, esto con el objetivo de preparar los tres sistemas sensoriales para que funcionen con más eficacia, además de mejorar la coordinación entre los movimientos de la cabeza y los ojos. El principal test que nos arroja datos para conocer el estado de los sistemas sensoriales del paciente es el M-CTSIB lo que nos permitirá ubicar al paciente según sus capacidades mostradas para fortalecer los aspectos que más necesita.

a. Nivel 1: Exigencia del uso del sistema somatosensorial para controlar el equilibrio.

Se compromete la vía visual, lo que obliga al paciente a utilizar su sistema somatosensorial para mantener el equilibrio. Los adultos mayores que experimentan cambios significativos en la vista por patologías se beneficiaron de este tipo de capacitación sensorial.

b. Nivel 2: Exigencias del uso del sistema visual para controlar el equilibrio.

Mejorar el empleo de la vía visual ayuda a los adultos mayores que presentan problemas con las aferencias del sistema somatosensorial a realizar las ABVD y desarrollarse en su entorno con un menor riesgo de caídas.

c. Nivel 3: Exigencias del uso del sistema vestibular para controlar el equilibrio.

En este subnivel se restringen tanto el sistema visual como el sistema somatosensorial por lo que es la progresión más avanzada. Debe realizarse una valoración minuciosa de los resultados del M-CTSIB para evitar accidentes.

d. Nivel 4: Ejercicios de coordinación de los ojos y la cabeza.

Mejorar la capacidad de mantener el equilibrio al realizar movimientos coordinados de cabeza y ojos, muy útil en las actividades diarias del adulto mayor y mejoran la estabilidad.

5. Capacitación de las estrategias ortostáticas.

Este nivel ayudó a los adultos mayores a seleccionar y ejecutar con más eficacia la estrategia ortostática más apropiada para las exigencias de su entorno en la vida diaria.

a. Nivel 1: Estrategias ortostáticas voluntarias maleolar, coxal y podal.

Los pacientes aprendieron cada una de las estrategias y cuando deben recurrir a una estrategia ortostática específica.

- b. Nivel 2: Capacitación de estrategias ortostáticas involuntarias.

Cuando el paciente ha logrado aprender las estrategias ortostáticas más adecuadas en cada situación, se añadían fuerzas o alteraciones en el equilibrio que lo obligaron a utilizar el control ortostático reactivo.

- 6. Entrenamiento del patrón de la marcha.

En esta fase del programa se realizó un entrenamiento de la marcha, realizando las correcciones necesarias según las observaciones de la valoración inicial. El objetivo principal fue lograr un patrón de la marcha eficaz, flexible, adaptable al ambiente cambiante y exigencias del entorno.

- a. Nivel 1: Caminar con cambios de direcciones, pausas y arranques bruscos.
- b. Nivel 2: Marcha con base de sustentación alterada.
- c. Nivel 3: Variaciones del patrón de la marcha en distintas direcciones, velocidades y con obstáculos.

- 7. Entrenamiento de la fuerza y resistencia física.

Se aplicaron ejercicios de fuerza para miembro superior, miembro inferior y musculatura de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

- 8. Entrenamiento de la flexibilidad.

Incorporar actividades de estiramiento en el programa fue beneficioso en el adulto mayor para aumentar la movilidad articular e incluso mejorar en algunas patologías musculoesqueléticas o neuromusculares. Se dividieron en ejercicios para miembro superior, cuello y miembro inferior.

Cada una de las sesiones comenzó con un calentamiento previo a la actividad de forma grupal con una duración de 10 minutos, posterior a esto se realizaron los ejercicios de acuerdo al nivel de cada paciente durante 40 minutos y se culminó con un periodo de vuelta a la calma o recuperación activa con una duración de 10 minutos que incluyó algunas actividades finales donde los participantes pusieron en práctica lo aprendido durante la sesión.

Al inicio de cada sesión se tomaron a cada paciente signos vitales (tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria), no se admitió a ningún paciente con alteración en algunos de ellos, así como la presencia de fiebre, mareos o enfermedad aguda por seguridad del mismo y de los participantes del programa.

### Análisis de datos:

Se realizó el análisis de datos mediante el programa SPSS 23. Se analizaron las variables con la prueba no paramétrica de Wilcoxon para medidas repetidas antes y después del tratamiento. Se estableció como nivel de significación estadística el valor de  $p < 0.001$  con intervalo de confianza del 95% (IC=95%).

### Recursos humanos, físicos y financieros:

Se contó con un fisioterapeuta quien realizó las valoraciones iniciales y finales, así como la aplicación del programa.

El programa se llevó a cabo en el aula de usos múltiples del centro gerontológico de DIF Uriangato con el material con el que contaba el mismo centro por lo que no se requirió un gasto extra.

## RESULTADOS

El número de caídas antes de la intervención (Me=1 min-máx.=0-5) es mayor comparado con la evaluación post-intervención (Me= 0 min-máx.= 0-1) en la que solo un paciente tuvo una caída causada por un factor extrínseco. El resultado es estadísticamente significativo ( $Z=-3.19$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) al disminuir la frecuencia de caídas después de su participación en el programa de ejercicios. Gráfico 1. Tabla 1.

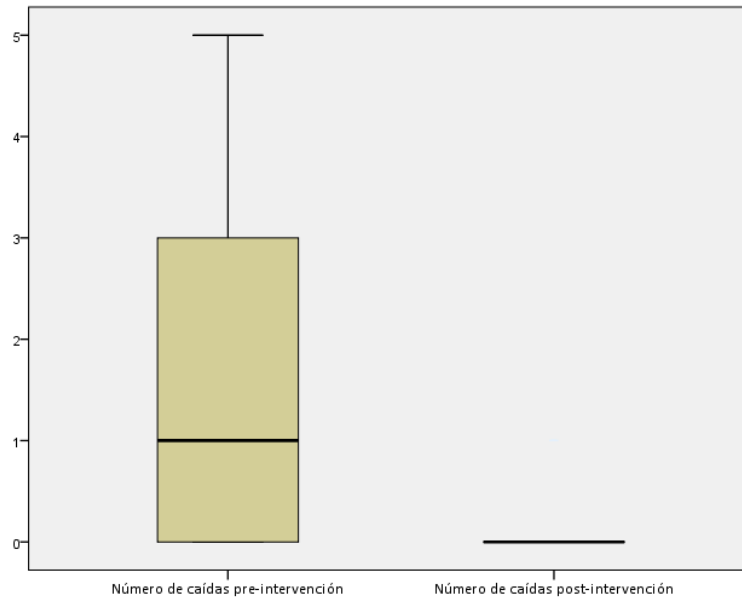


Gráfico 1. Número de caídas al inicio del programa y número de caídas al finalizar el mismo.

El miedo a las caídas se valoró mediante una escala numérica 1 al 5 donde 5 es extremo miedo y 1 es no miedo a caer en la que se utilizó la herramienta Likert para cuantificar estos valores. En la primera evaluación (Me= 4 min-máx.=3-5) se observó un miedo mayor a caer comparado con la segunda evaluación después del programa de ejercicios (Me=4 min-máx.=2-5). Se observa que disminuyó el miedo a caer significativamente ( $Z=-3.77$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001). Gráfico 2.Tabla 1.

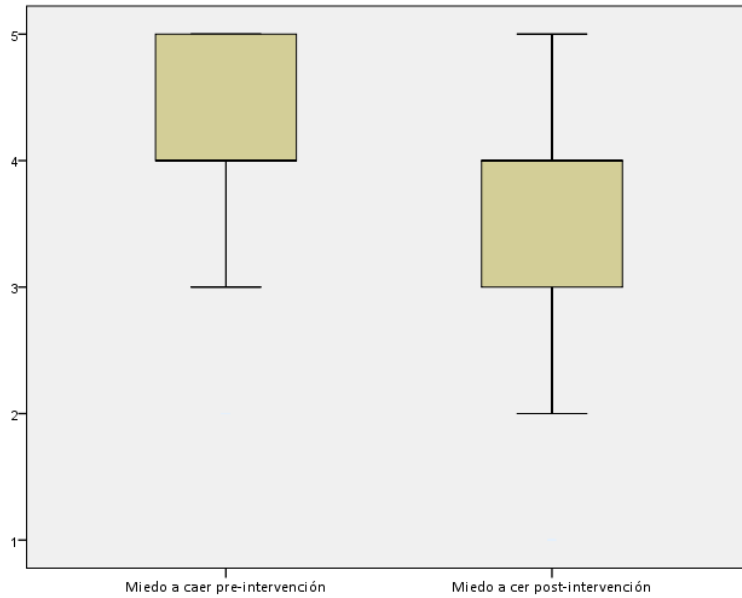


Gráfico 2. Miedo a caer antes y después de la intervención en una escala del 1 al 5.

La independencia para las ABVD se valoró mediante la escala de Barthel, la cual tiene puntuaciones del 0 al 100, a mayor puntuación menor dependencia. En la valoración pre-intervención (Me=60 min-máx.=45-90) se observó una mayor dependencia para las actividades básicas a diferencia de la valoración post-intervención (Me=85 min-máx.=55-90). Los ítems de la escala que mejoraron fueron los de movilidad mientras que los de continencia no fueron modificados ni tratados por esta investigación. Hubo una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-3.96$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) Gráfico 3. Tabla 1.

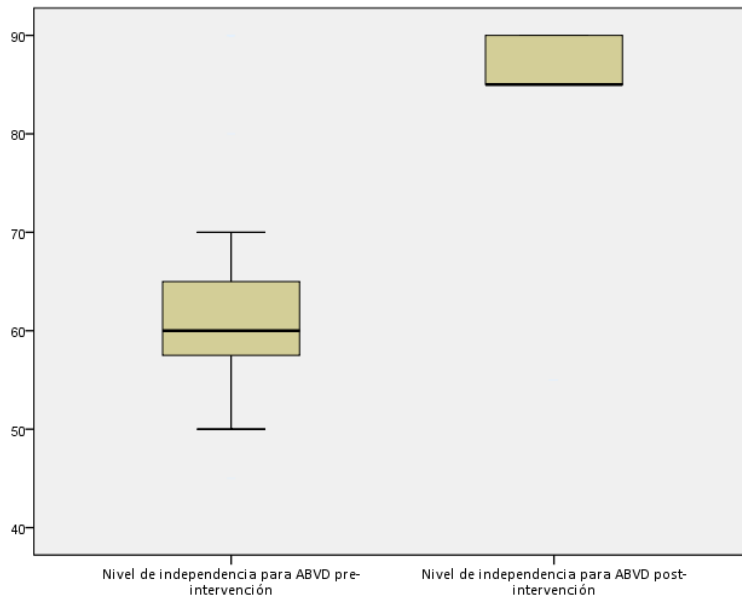




Gráfico 3. Independencia en ABVD según la escala de Barthel en ambas evaluaciones. En una escala del 0 al 100.

La marcha se evaluó mediante la prueba de Tinetti con un punto de cohorte de 12 donde a mayor puntuación mejor capacidad de la marcha. Se observaron cambios estadísticamente significativos ( $Z=-4.02$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) comparando los resultados de la primera evaluación (Me=8 min-máx.=1-11) y la segunda evaluación (Me=12 min-máx.=7-12). Gráfico 4. Tabla 1.

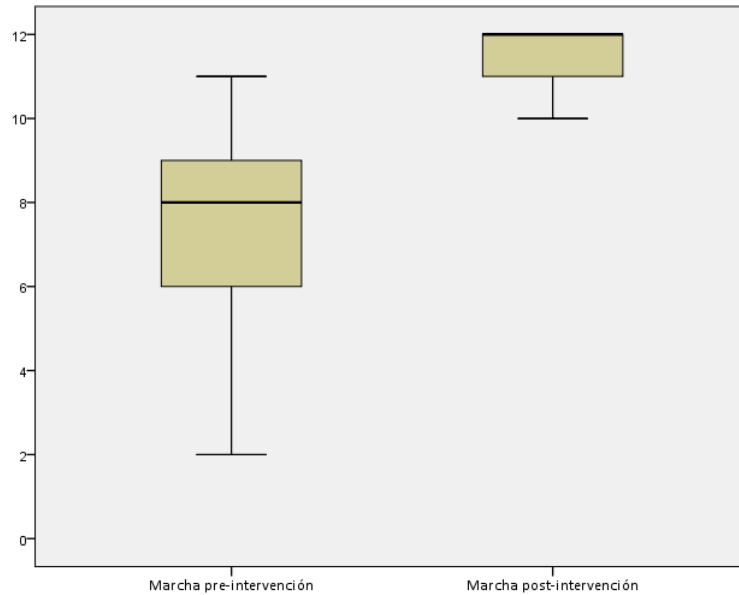


Gráfico 4. Valoración de la marcha según Tinetti. Antes y después de la evaluación en una escala del 0 al 12.

El equilibrio se midió de igual manera con la escala de Tinetti con un punto de cohorte de 16, a mayor puntuación mejor equilibrio. Se presentó una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-4.031$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%) = 0.001-0.00001). En la primera valoración (Me=10 min-máx.=3-14) el equilibrio se veía más afectado al recibir la alteración sobre el esternón por parte del terapeuta y al quitar el estímulo visual. En la segunda valoración (Me=15 min-máx.=10-16) mejoraron los ítems anteriores. Gráfico 5. Tabla 1.

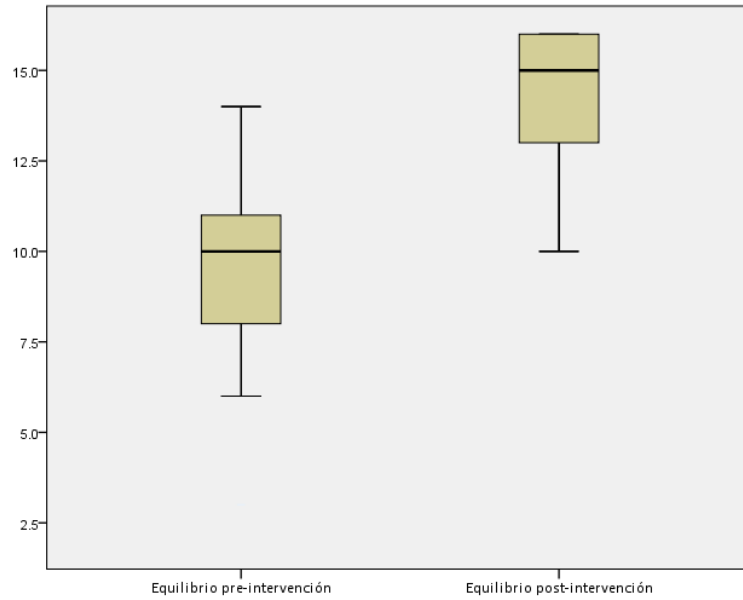


Gráfico 5. Equilibrio según la escala de Tinetti con valores entre 0 y 16.

Las puntuaciones de marcha y equilibrio se sumaron para evaluar el riesgo de caídas mediante la escala de Tinetti con punto de cohorte en 28. Hubo una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-4.02$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) comparando los resultados de la evaluación pre-intervención (Me=17 min-máx.=5-25) y post-intervención (Me=26 min-máx.=17-28). Gráfico 6. Tabla 1.

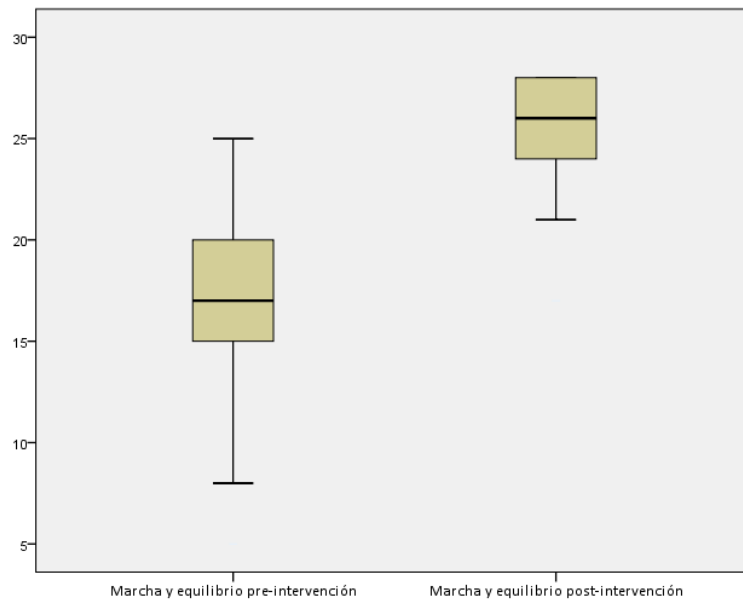


Gráfico 6. Riesgo de caídas en ambas evaluaciones según la escala de Tinetti con valores entre 0 y 28.

Se realizaron pruebas de balance en distintas condiciones sensoriales mediante la prueba M-CTSIB. En la evaluación pre-intervención (Me=111.2 min-máx.=53.6-120) se observó una mayor dificultad para mantener el equilibrio y el centro de gravedad (CDG) dentro de la base de sustentación sin el estímulo visual. En la evaluación post-intervención (Me=120 min-máx.=105-120) se observó una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-3.18$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001). Gráfico 7. Tabla 1.



Gráfica 7. Valoración de M-CTSIB antes y después de la intervención con valores entre 0 y 120.

La fuerza en miembros inferiores se evaluó mediante el ítem sentarse y levantarse del Senior Fitness Test. Esta batería midió los resultados obtenidos de cada paciente con lo obtenido en una muestra base de población de acuerdo a edad y sexo. A nivel global los resultados obtenidos en la primera evaluación (Me=7 min-máx.=4-19) comparados con la segunda evaluación (Me=13 min-máx.=9-30) presentaron una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-4.02$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001). Gráfico 8. Tabla 1.

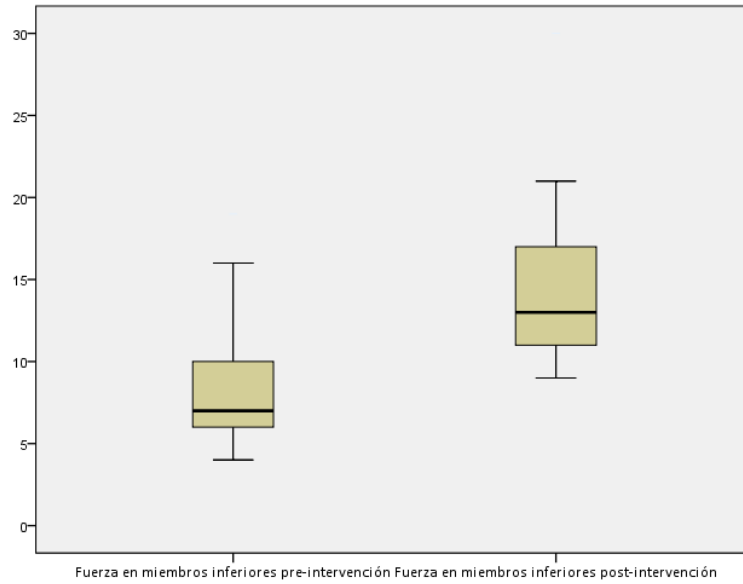


Gráfico 8. Fuerza de miembros inferiores.

La capacidad aeróbica se valoró con el ítem 2 minutos de marcha en su lugar de la batería Senior Fitness, de igual manera los resultados se analizaron de acuerdo a la población base de esta escala según edad y sexo en la que se muestra lo que debería esperarse lograra cada paciente. A nivel global hubo una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-4.01$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) entre los resultados de la primera valoración (Me=62 min-máx.=39-117) y la segunda evaluación (Me=96 min-máx.=40-139). Gráfico 9. Tabla 1.

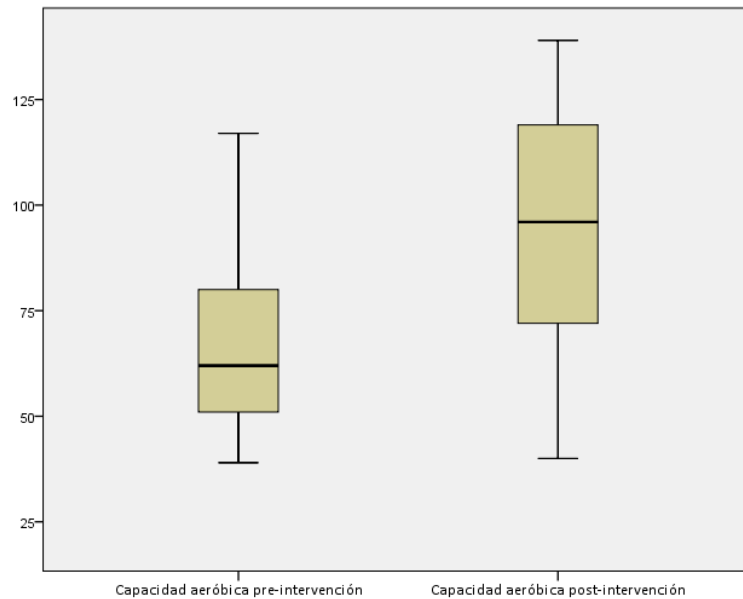


Gráfico 9. Capacidad aeróbica antes de la intervención y después de la misma la batería Senior Fitness Test.

Para la calidad de vida se utilizó la escala SF-36 que maneja valores de 0 a 100 aumentando la percepción de calidad de vida conforme aumenta la puntuación. En la evaluación pre-intervención (Me=56.8

min-máx.=17.6-98.1) se observaban menores puntuaciones sobre todo en los ítems referentes al estado de ánimo. En la evaluación post-intervención (Me=86 min-máx.=37.6-98.7) mejoraron los valores en general de toda la escala, por lo que hubo una mejoría estadísticamente significativa ( $Z=-3.94$ ,  $P=0.0001$ , IC (95%)= 0.001-0.00001) Gráfico 10. Tabla 1.



Gráfico 10. Calidad de vida antes y después de la intervención con una escala de 0 a 100.

Tabla 1.

Variable	Pre-intervención	Post-intervención	Z	P	IC (95%) Límite superior Límite inferior.
Número de caídas	1 (0-5)	0 (0-1)	-3.19	0.0002	0.001-0.00001
Miedo a caer	4 (3-5)	4 (2-5)	-3.77	0.0001	0.001-0.00001
Independencia para las ABVD	60 (45-90)	85 (55-90)	-3.96	0.0001	0.001-0.00001
Valoración de la marcha	8 (1-11)	12 (7-12)	-4.02	0.0001	0.001-0.00001
Valoración del equilibrio	10 (3-14)	15 (10-16)	-4.03	0.0001	0.001-0.00001
Riesgo de caídas	17 (5-25)	26 (17-28)	-4.02	0.0001	0.001-0.00001
Balance	111.2 (53.6- 120)	120 (105-120)	-3.18	0.0001	0.001-0.00001
Fuerza en miembros inferiores	7 (4-19)	13 (9-30)	-4.02	0.0001	0.001-0.00001
Capacidad aeróbica	62 (39-117)	96 (40-139)	-4.01	0.0001	0.001-0.00001
Calidad de vida	56.8 (17.6-98.1)	86 (37.6-98.7)	-3.94	0.0001	0.001-0.00001

Tabla 1. Se obtienen valores de p menores a 0.001 por lo que es estadísticamente significativo.

## DISCUSIÓN

Morales et al (21), Lavedán et al (38), Lázaro del Nogal et al (40) mencionan que conforme aumenta la edad, el riesgo de caídas es mayor. Este estudio encontró que los rangos de edad que más tendencia a caer tienen son: adultos mayores entre 81-85 años principalmente, seguidos de adultos mayores de entre 60 y 65 años. De acuerdo al Resumen de Evidencias y Recomendaciones emitido por el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (19), Pérez et al. (60), Varas et al. (61) Y Vidarte et al. (15) Otro factor de riesgo para caer es el sexo, las femeninas incluso se consideran que es una tasa de 2:1 con respecto a los varones. Los resultados en este programa de caídas concuerdan con este factor de riesgo. Sin embargo, cabe destacar que en el Centro Gerontológico de Uriangato de la población total activa que es 110 adultos mayores, solo 15 son varones, dos de ellos participaron en el proyecto.

Mascaró et al. (6), Abizanda et al. (4), Roca et al. (22) y la Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención emitida por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (2), los factores de riesgo intrínsecos para caídas tales como debilidad muscular de miembros inferiores, artrosis, alteraciones de la marcha y el balance, trastornos visuales, disminución en las ABVD, depresión y polifarmacia, los cuales coinciden con los que se presentan en esta investigación en la mayoría de los pacientes. Investigación. Marcon et al. (51) Encontraron que las enfermedades crónicas más frecuentemente registradas fueron hipertensión arterial y diabetes lo que coincide con los datos recabados en la muestra de esta investigación. No se realizaron intervenciones de dichos factores en esta investigación por lo que se recomienda una evaluación biomédica exhaustiva en este sentido para evitar las caídas en estos pacientes y mejorar la calidad de vida.

La duración de los programas de prevención de caídas mediante la aplicación de ejercicio físico que se estudiaron para esta investigación son variadas, van desde 4 semanas (8), hasta 1 año de intervención (62). No se pueden comparar todas debido a la diversidad de cada una y las diferencias metodológicas con que fueron llevadas a cabo, no obstante, se incluyen los programas que son más cercanos a este estudio en duración y metodología.

Saiz (49) llevó a cabo un programa de 8 semanas de ejercicios grupales con componentes de flexibilidad, equilibrio y balance, fuerza-resistencia y marcha. Asimismo, Hernández et al. (63) Aplicaron un programa de ejercicio fisioterapéutico con los mismos componentes durante el mismo periodo de tiempo, ambos programas pretendían disminuir el riesgo de caída y mejorar las capacidades funcionales. Esta investigación se basó en un programa de ejercicios grupales durante 17 semanas, arrojando resultados similares con Hernández et al. De mejoría en la capacidad de equilibrio con todos sus componentes de marcha, fuerza y resistencia y a diferencia de Saiz no sólo mejoró el aspecto de equilibrio valorado por Tinetti sino también la marcha.

Vidarte et al. (15) aplicaron un programa de ejercicios durante 12 semanas en las que incluyeron charlas educativas sobre los beneficios de la actividad física y concluyeron que los ejercicios centrados en entrenar el equilibrio se consideran la intervención más efectiva que consigue disminuir la tasa y el riesgo de sufrir una caída, retrasando así la discapacidad y las adversidades secundarias a la aparición de fragilidad, mejoró además la funcionalidad de los participantes del programa en las ABVD, esto coincide con la presente investigación en la que se aplicaron ejercicios y charlas educativas y se mejoró la funcionalidad de los adultos mayores según la escala de Barthel para ABVD. En esta investigación se llevaron a cabo ejercicios multimodales con mayor énfasis en el equilibrio para prevención de caídas lo que coincide con este estudio.

El-khoury et al. (64) Mencionan que los programas de ejercicios disminuyen el riesgo de caídas y las lesiones producidas por las mismas. En esta investigación se comprueba que un programa de ejercicios multimodales disminuye el riesgo de caídas. Rodríguez et al. (65), Heydarnejad et al. (66), Rodríguez (67), Saiz (49), afirman que un programa de ejercicios aumenta de forma significativa la puntuación de calidad de vida relacionada con la salud. A pesar de utilizar otra medida de calidad de vida, este estudio demuestra también una mejora en este aspecto después de la participación en el programa de prevención de caídas.

Saiz (49), Anzatuña et al. (68), Chávez et al. (47), Vidarte et al. (15), Lorca et al. (62), Solà et al. (28), Marcon et al. (51) En sus investigaciones tuvieron una mejoría estadísticamente significativa en el número de caídas. El programa que se ejecutó en el Centro Gerontológico de DIF Uriangato tuvo como resultado una disminución en el número de caídas de los pacientes que participaron del programa de prevención de caídas.

Una diferencia importante en cuanto a esta investigación que debe tomarse muy en cuenta es que no requirió recursos extras y se adaptó el programa a los recursos con los que contaba el Centro Gerontológico y DIF.

Gracias a las estrategias de protección al caer y transferencias del suelo a bipedestación aprendidas durante este programa de prevención de caídas mejoró la confianza y disminuyó el miedo a caer lo que es novedoso dentro de este tema y no se encontraron hasta el momento investigaciones que involucraran estas estrategias ni formaban parte de los programas de ejercicios.

## CONCLUSIÓN

El programa de prevención de caídas resultó eficaz para disminuir el riesgo a caer, la capacidad de equilibrio y la calidad de vida promoviendo una vejez con un riesgo menor de sufrir caídas y las consecuencias que estas conllevan.

El ejercicio físico, así como la disminución del riesgo de caídas, además de las estrategias de protección al caer y transferencias del suelo a bipedestación mejoran la percepción de calidad de vida del paciente, además de observarse una disminución del miedo a caer.

Se recomienda aumentar el tiempo de duración del programa, incluir valoración de la fragilidad, así como ampliar al resto de la población del Centro Gerontológico Uriangato Gto. El programa de prevención de caídas propuesto puede aplicarse en centros gerontológicos, asilos, centros deportivos y de rehabilitación ya que no se requiere de materiales complejos ni repercuten en un gasto económico mayor, solamente de un fisioterapeuta capacitado en el programa de prevención de caídas.



## BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2012 [cited 2016 Agosto 03. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/#.V6vjgmzOVjY.email>.
2. Secretaría de Salud. Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. Prevención y Atención de las Caídas en Persona Adulta Mayor. 2015..
3. d'Hyver C. Geriatria. 3rd ed. México D.F.: Manual Moderno; 2014.
4. Abizanda P, Rodríguez L. Tratado de Medicina Geriátrica. Fundamentos de la atención sanitaria a los mayores. Barcelona España.: Elsevier; 2015.
5. Debra J. R. Equilibrio y Movilidad con Personas Mayores. 1st ed. Badalona España: Paidotribo; 2005.
6. Mascaró J, Burbano P. Cómo prevenir caídas en el anciano. Formación Médica Continua. 2015; 22(8).
7. Agudelo A, Briñez T, Guarín V, Ruíz J, Zapata M. Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura.. CES Movimiento y Salud. 2013; 1(1).
8. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou LS, Mayr U, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2009 Marzo; 90.
9. Cerda L. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. Rev. Med. Clin. Condes. 2014; 25(2).
10. Marco C. [Online]. [cited 2016 Agosto 03. Available from <http://wzar.unizar.es/acad/cinesio/Documentos/Marcha%20humana.pdf>.
11. Collado S. Análisis de la marcha humana con plataformas dinamométricas. Influencia del transporte de carga. Tesis Doctoral: Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medicina Física y de Rehabilitación. ; 2002. Report No.: ISBN: 84-66 2095-1.
12. Marcha normal. [Online]. [cited 2016 Agosto 03. Available from [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/marcha\\_normal.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/marcha_normal.pdf).
13. Lacour M. Envejecimiento del control postural y del equilibrio. EMC-Podología. 2016 Febrero; 18(1).
14. Martín A. Bases Neurofisiológicas del Equilibrio Postural. Tesis doctoral. Salamanca, España: Universidad de Salamanca Departamento de Biología Celular y Patología.; 2004.
15. Vidarte J, Quintero M, Herazo Y. Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores: Hacia la Promoción de la Salud. 2012 junio-diciembre; 17(2).
16. Tortora G, Derrickson B. Anatomía y Fisiología. 11th ed. México: Médica Panamericana.; 1996.

17. Quiroz F. Tratado de Anatomía Humana. 433rd ed. México D.F.: Porrúa; 2012.
18. Flores AdR, Galicia S, Gómez G. El Sistema Vestibular: Aspectos Generales y Neurodesarrollo.. Temas Selectos de Neurociencia II. Puebla, México. : Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Fisiología; 2001.
19. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Prevención de Caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención Resúmenes de Evidencias y Recomendaciones. México: Gobierno Federal; 2008.
20. Lázaro del Nogal M. Caídas en el anciano. Medicina Clínica. 2009; 133(4).
21. Morales M. Resumen de factores que contribuyen a las caídas en adultos mayores e implicaciones para enfermería. Enfermería Clínica. 2016 Marzo; 26(4).
22. Roca F, Hernández E, Aragonès J, Soler E, Clapera F, Espauella J. Experiencia de una Unidad de Prevención de Caídas de un hospital de cuidados intermedios. Revista Española de Geriatría y Gerontología. 2014 Noviembre; 49(2).
23. Caídas y alteraciones de la marcha en el anciano. Formación Médica Continua Atención Primaria. 2011; 18(5).
24. Villaseca P. Prevención y Manejo de las Caídas. Serie guías clínicas del adulto mayor.. [Online].; 1999 [cited 2016 Agosto 05].
25. Rodríguez R, Lazcano G, Médina H, Hernández M. Práctica de la Geriatría. 3rd ed. México, D.F.: Mc Graw Hill; 2011.
26. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). Tratado de Geriatría para residentes Madrid: International Marketing Communication; 2006.
27. Carbonell A, Aparicio V, Delgado M. Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 2009 Octubre; 5(17).
28. Solà M, López del Amo J, Valero O. Efecto de 24 semanas de entrenamiento de fuerza moderada-alta intensidad en ancianos. Revista Española de Geriatría y Gerontología. 2014 Febrero; 49(3).
29. Rubens J, Silva J. Fisioterapia Geriátrica. Práctica asistencial en el anciano.. 1st ed. Aravaca, España: Mc Graw Hill/Interamericana de España.; 2005.
30. Martínez-Gallardo L, Hermida L, D'Hyver C. Prevalencia de patología del pie en una población geriátrica y su impacto en función, la marcha y el síndrome de caídas.. Revista Española de Geriatría y Gerontología. 2011 Octubre; 47(1).
31. López D, Zamarrón D, Fernández-Ballesteros R. Asociación entre la realización de ejercicio e indicadores de funcionamiento físico y cognitivo. Comparativa de resultados en función de la edad.. Revista Española de Geriatría y Gerontología. 2011; 46(1).
32. Guimaraes G, Mendoza M, López M, García J, Velasco-Ángeles L, Beltrán M, et al. Prevalencia y factores asociados al consumo de tabaco, alcohol y drogas en una muestra poblacional de adultos mayores del Distrito Federal. Salud Mental. 2014 enero-febrero; 37(1)
33. Fajreldines A, J. I, E. S. Prevalencia de prescripción potencialmente inapropiada de medicamentos en adultos mayores. Revis

- de Calidad Asistencial. 2015 Diciembre; 31(4).
34. da Silva ZA, Gómez A. Morbilidad, factores de riesgo y consecuencias de las caídas en ancianos. *Fisioterapia*. 2008; 30(3).
  35. Cerda L. *Manual de Rehabilitación Geriátrica*. 1st ed. Santiago: Hospital Clínico Universidad de Chile; 2011.
  36. Guillén F, Pérez del Molino J, Petidier R. *Síndromes y cuidados en el paciente geriátrico*. 2nd ed. Madrid: Elsevier.
  37. Lázaro del Nogal M, González A, González E. Caídas y osteoporosis. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2008; 43(5).
  38. Lavedán A, Jurschik P, Botigué T, Nuin C, Viladrosa M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria*. 2015 Diciembre; 47(6).
  39. Sánchez C, Tena A, Menéndez R, Lázaro del Nogal M. Protocolo Diagnóstico y Preventivo de Caídas. *Medicine*. 2003; 8(108).
  40. Lázaro del Nogal M, Herrera M, Fernández C. Valoración y prevención de las caídas en Geriatria. *Medicine*. 2006; 9(62).
  41. Cuenca del Moral R, Muñoz F, Xia Ye S, Ramírez M, Vallejo C, Pérez L. Impacto de una intervención multifactorial en personas mayores con riesgo de caídas. Efecto diferencial de la práctica del Tai Chi. *Medicina de Familia Andalucía*. 2012 Abril; 13(1).
  42. García-Flores F, Rivera-Cisneros A, Sánchez-González J, Guardado-Mendoza R, Torres-Gutierrez J. Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos. *Cirugía y Cirujanos*. 2015 Noviembre.
  43. Capote A, López Y, Bravo T. *Agentes Físicos*. 1st ed. La Habana, Cuba: Ciencias Médicas; 2009.
  44. García C. Algunas Estrategias De Prevención Para Mantener La Autonomía Y Funcionalidad Del Adulto Mayor. *Rev. Med. Clin Condes*. 2010 Julio; 21(5).
  45. Piedras-Jorge C, Meléndez-Moral J, Tomás-Miguel J. Beneficios del ejercicio físico en población mayor institucionalizada. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2010 Octubre; 45(3).
  46. Vázquez-Morales A, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. Ejercicio excéntrico como recurso físico preventivo en personas mayores de 65 años: revisión sistemática de la literatura científica. *Enfermería Clínica*. 2013 Marzo; 23(2).
  47. Chavéz-Pantoja M, López-Mendoza M, Mayta-Tristán P. Efecto de un programa de ejercicios fisioterapéuticos sobre desempeño físico en adultos mayores institucionalizados. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2014 Julio; 49(6).
  48. Ferrer A, Badia T, Formiga F, Gil A, Padrós G, Sarró M, et al. Ensayo clínico aleatorizado de prevención de caídas y malnutrición en personas de 85 años en la comunidad. Estudio OCTABAIX. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2010 Febrero; 45(2).
  49. Saiz-Llamosas J, Casado-Vicente V, Martos-Álvarez H. Impacto de un programa de fisioterapia en atención primaria en las personas mayores, con antecedentes de caídas. *Fisioterapia*. 2014 Octubre; 36(3).
  50. Subirats E, Subirats G, Soteras I. Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina Clínica*

- 2012 Marzo; 138(1).
51. Marcon F, Calahorrano C, Garreta R, Rizzo L. Aspectos relacionados con caídas y equilibrio de los ancianos residentes en un centro sociosanitario.. *Rehabilitación*. 2011 Septiembre; 45(1).
  52. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Prevención de caídas. Documentación de Enfermería. Madrid: Salud Madrid Subcomité de caídas; 2011. Report No.: PT-GEN-57.
  53. Cruz E, González M, López M, D. Godoy I, Pérez M. Caídas: revisión de nuevos conceptos. *HUPE, Rio de Janeiro*. 2014; 13(2).
  54. Oxford Dictionaries. Language matters. [Online]. [cited 2016 Agosto 10. Available from <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/edad>.
  55. Oxford Dictionaries. Language matters. [Online]. [cited 2016 Agosto 10. Available from <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/sexo>.
  56. Oxford Dictionaries. Language matters. [Online]. [cited 2016 Agosto 10. Available from <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/marcha>.
  57. Aceituno J. Efectividad del uso combinado de varias escalas para medir el riesgo de caídas en ancianos. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2008 Julio; 11(2).
  58. Kent M. *Diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte*. 1st ed. Barcelona: Paidotribo; 1998.
  59. Urzúa A, Caqueo-Urizar A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica*. 2012 Enero; 30(1).
  60. Pérez-Ros P, Martínez-Arnau F, Tormos-Miñana I, López A, Oltras MC, Pechene L, et al. Resultados preliminares de un programa comunitario de prevención de caídas: estudio Precari (prevención de caídas en La Ribera). *Revista Española de Geriátria y Gerontología* 2014 Mayo; 49(4).
  61. Varas-Fabra F, Castro-Martín E, Pérula de Torres L, Fernández M, Ruiz R, Enciso I. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria*. 2006; 38(8).
  62. Lorca M, Lepe MDV, Araya E. Efectos de un programa de ejercicios para evaluar las capacidades funcionales y el balance de un grupo de adultos mayores independientes sedentarios que viven en la comunidad. *Salud Uninorte*. 2011 Agosto; 27(2).
  63. Hernández O, Farah. R. Programa de ejercicio estructurado es viable y mejora la capacidad funcional en adultos mayores en Puerto Rico. *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*. 2014 Diciembre; 12(2).
  64. El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013 Octubre; 347.
  65. Rodríguez-Berzal , Alegre L, Ara I, Aguado J. Entrenamientos funcionales frente a específicos en la prevención de caídas en las personas mayores.. *Apuntes Medicina de l'esport*. 2013 Julio; 48(180).

66. Heydarnejad S, Hassanpour A. The effect of an exercise program on the health-quality of life in older adults. A randomized controlled trial. Danish Medical Bulletin. 2010 Enero; 57(1).
67. Rodríguez M. El ejercicio físico y la calidad de vida en los adultos mayores. Pensamiento Actual, Universidad de Costa Rica. 2006 Noviembre; 6(7).
68. Anzatuña A, Figueroa E. Efectividad de un entrenamiento propioceptivo como factor de prevención de riesgo de caídas en adultos mayores de 55 a 85 años de edad. Disertación de grado. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería; 2016.
69. Lugo L, García H, Gómez C. Confiabilidad del cuestionario de calidad de vida en salud SF-36 en Medellín, Colombia. Rev Fac Nal de Salud Pública. 2006 julio-diciembre; 24(2).
70. Saucedo M. Valoración de la marcha humana. Tesis. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, División de Ingeniería Mecánica e Industrial.; 2009.

## ANEXOS

### HISTORIA CLÍNICA

URIANGATO GTO A \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DEL 201\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ FECHA DE NACIMIENTO \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

OCUPACIÓN \_\_\_\_\_ TELEFONO DE CASA \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

TABAQUISMO \_\_\_\_\_

ALCOHOLISMO \_\_\_\_\_

FÁRMACOS UTILIZADOS DIARIAMENTE. \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD FÍSICA O DEPORTE \_\_\_\_\_

PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_

FRECUENCIA RESPIRATORIA \_\_\_\_\_ FRECUENCIA CARDIACA \_\_\_\_\_

TENSION ARTERIAL \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

	SI/NO TIPO
USO DE LENTES	
USO DE AUXILIAR AUDITIVO	
ORTOPÉDICAS	
REUMATOLÓGICAS	
NEUROLÓGICAS	
TRASTORNO COGNITIVO	
CONTROL DE ESFÍNTERES	
OTRAS	

¿SE HA CAIDO EN LOS ÚLTIMOS TRES MESES? \_\_\_\_\_

¿CUÁNTAS VECES SE CAYÓ EN LOS ÚLTIMOS TRES MESES? \_\_\_\_\_

¿CÓMO OCURRIÓ LA CAÍDA? \_\_\_\_\_

¿LE PREOCUPA SUFRIR CAÍDAS?

1      2      3                      4      5

NO      POCO      MODERADAMENTE      MUCHO      EXTREMADAMENTE

Exploración física \_\_\_\_\_

## Valoración funcional

Índice de Barthel consta de 10 parámetros, miden la capacidad del paciente para ser independiente en ABVD. El tiempo para su aplicación es de 5 minutos aproximadamente. Permite analizar no solo la puntuación global, sino también cada una de las 10 actividades por lo que es sensible a los cambios pequeños y es la más utilizada en planes de Rehabilitación y Geriátrica. Puede ser aplicado mediante observación directa o por medio de entrevista verbal con el paciente o cuidador. (3)



**Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Índice de Barthel.**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ | **Género:** \_\_\_\_\_ | **Edad:** \_\_\_\_\_ | **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Realiza al paciente las siguientes preguntas y de acuerdo al grado de independencia coloca en la casilla de la derecha el puntaje correspondiente.

<p><b>Comida ¿Es capaz de comer por sí mismo? ¿Necesita que lo ayuden? ¿Lo alimentan completamente?</b></p> <p>10. Independiente. Capaz de comer por si solo en un tiempo razonable. (La comida puede ser cocinada y servida por otra persona)</p> <p>5. Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla, etc., pero es capaz de comer solo</p> <p>0. Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona</p>	
<p><b>Aseo ¿Es capaz de bañarse solo o necesita ayuda para hacerlo?</b></p> <p>5. Independiente. Capaz de lavarse cuerpo completo, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin necesidad de que otra persona supervise.</p> <p>0. Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión.</p>	
<p><b>Vestido ¿Se viste solo completamente, necesita ayuda o lo visten?</b></p> <p>10. Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda</p> <p>5. Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable.</p> <p>0. Dependiente. Necesita ayuda para las mismas</p>	
<p><b>Arreglo ¿Se peina, se lava la cara, se lava los dientes solo o necesita ayuda?</b></p> <p>5. Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna.</p> <p>0. Dependiente. Necesita alguna ayuda</p>	
<p><b>Deposición ¿Ha presentado escapes de materia fecal en alguna ocasión durante la última semana?</b></p> <p>10. Continente. No presenta episodios de incontinencia.</p> <p>5. Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.</p> <p>0. Incontinente. Más de un episodio semanal. Incluye administración de enemas o supositorios por otra</p>	



<p>persona.</p>	
<p><b>Micción ¿A presentado escapes de orina en alguna ocasión durante la última semana?</b></p> <p>10. Continente. No presenta episodios de incontinencia. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por solo (sonda, orinal, pañal, etc.)</p> <p>5. Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas u otros dispositivos</p> <p>0. Incontinente. Más de un episodio en 24 horas. Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse</p>	
<p><b>Ir al retrete ¿Es capaz de utilizar el baño completamente solo así como para entrar y salir?</b></p> <p>10. Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona.</p> <p>5. Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda: es capaz de usar el baño. Puede limpiarse solo.</p> <p>0. Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor</p>	
<p><b>Traslado cama /sillón ¿Se puede mover solo de la cama al sillón, requiere un poco de ayuda para hacerlo, requiere ayuda y se puede quedar sentado solo o requiere ayuda y no puede quedarse sentado solo?</b></p> <p>15. Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.</p> <p>10. Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.</p> <p>5. Gran ayuda. Precisa la ayuda de una persona fuerte o entrenada. Capaz de estar sentado sin ayuda.</p> <p>0. Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado.</p>	
<p><b>Deambulaci3n ¿Camina solo, utiliza andador, utiliza silla de ruedas independiente o utiliza silla de ruedas y necesita el apoyo de alguien para impulsarla?</b></p> <p>15. Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en una casa sin ayuda ni supervisi3n. (Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto su andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo.)</p> <p>10. Necesita ayuda. Necesita supervisi3n o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador</p> <p>5. Independiente. En silla de ruedas, no requiere ayuda ni supervisi3n</p> <p>0. Dependiente. Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro</p>	
<p><b>Subir y bajar escaleras ¿Puede subir y bajar escaleras solo, necesita ayuda o no lo puede hacer?</b></p> <p>10. Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisi3n de otra persona</p> <p>5. Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisi3n.</p>	

0. Dependiente. Es incapaz de subir escalones. Necesita ascensor	
<b>Total:</b>	

**Interpretación del Índice de Barthel.**

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si va en silla de ruedas)

<b>Resultado</b>	<b>Grado de dependencia</b>
< 20	Total
<45	Grave
45-60	Moderado
≥ 65	Leve
100	Independiente

Escala de Tinetti: Es utilizada frecuentemente en el proceso de valoración funcional, es una prueba basada en el desempeño, permite evaluar diferentes aspectos del equilibrio que son claves en la movilidad. Consta de 16 ítems y se divide en dos partes; la primera parte la constituyen los primeros 9 ítems y valoran el equilibrio estático con un máximo de 16 puntos, en la segunda parte se agregan los 7 ítems restantes y se valora la marcha con un máximo de 12 puntos. Antes de cada actividad se muestra al paciente la forma correcta de realizarlo. (57)



**Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Escala de Tinetti (Equilibrio/Marcha)**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Género:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Marcha:**

El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a <<Paso normal>>, luego regresa a <<paso rápido pero seguro>>

Indicaciones	Puntuaciones																				
<b>Inicio de la marcha (Inmediatamente después de decir que ande)</b>	<table border="1"> <tr> <td>Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>No vacila</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> </table>	Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar	<b>0</b>	No vacila	<b>1</b>																
Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar	<b>0</b>																				
No vacila	<b>1</b>																				
<b>Longitud y altura de paso</b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Movimiento del pie derecho</b></td> </tr> <tr> <td>No sobrepasa al pie izquierdo con el paso</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Sobrepasa al pie izquierdo</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>No se levanta completamente del piso</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Se levanta completamente del piso</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Movimiento del pie izquierdo</b></td> </tr> <tr> <td>No sobrepasa al pie derecho con el paso</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Sobrepasa al pie derecho</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>No se levanta completamente del piso</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Se levanta completamente del suelo</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> </table>	<b>Movimiento del pie derecho</b>		No sobrepasa al pie izquierdo con el paso	<b>0</b>	Sobrepasa al pie izquierdo	<b>1</b>	No se levanta completamente del piso	<b>0</b>	Se levanta completamente del piso	<b>1</b>	<b>Movimiento del pie izquierdo</b>		No sobrepasa al pie derecho con el paso	<b>0</b>	Sobrepasa al pie derecho	<b>1</b>	No se levanta completamente del piso	<b>0</b>	Se levanta completamente del suelo	<b>1</b>
<b>Movimiento del pie derecho</b>																					
No sobrepasa al pie izquierdo con el paso	<b>0</b>																				
Sobrepasa al pie izquierdo	<b>1</b>																				
No se levanta completamente del piso	<b>0</b>																				
Se levanta completamente del piso	<b>1</b>																				
<b>Movimiento del pie izquierdo</b>																					
No sobrepasa al pie derecho con el paso	<b>0</b>																				
Sobrepasa al pie derecho	<b>1</b>																				
No se levanta completamente del piso	<b>0</b>																				
Se levanta completamente del suelo	<b>1</b>																				
<b>Simetría del paso</b>	<table border="1"> <tr> <td>La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho, no es igual.</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>La longitud parece igual</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> </table>	La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho, no es igual.	<b>0</b>	La longitud parece igual	<b>1</b>																
La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho, no es igual.	<b>0</b>																				
La longitud parece igual	<b>1</b>																				
<b>Fluidez del paso</b>	<table border="1"> <tr> <td>Paradas entre los pasos</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Los pasos parecen continuos</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> </table>	Paradas entre los pasos	<b>0</b>	Los pasos parecen continuos	<b>1</b>																
Paradas entre los pasos	<b>0</b>																				
Los pasos parecen continuos	<b>1</b>																				
<b>Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)</b>	<table border="1"> <tr> <td>Desviación grave de la trayectoria</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Leve / Moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria</td> <td align="center"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Sin desviación o ayudas</td> <td align="center"><b>2</b></td> </tr> </table>	Desviación grave de la trayectoria	<b>0</b>	Leve / Moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria	<b>1</b>	Sin desviación o ayudas	<b>2</b>														
Desviación grave de la trayectoria	<b>0</b>																				
Leve / Moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria	<b>1</b>																				
Sin desviación o ayudas	<b>2</b>																				
<b>Tronco</b>	<table border="1"> <tr> <td>Balanceo marcado o usa ayudas</td> <td align="center"><b>0</b></td> </tr> </table>	Balanceo marcado o usa ayudas	<b>0</b>																		
Balanceo marcado o usa ayudas	<b>0</b>																				

	No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar	1
	No se balancea, no reflexiona, ni otras ayudas	2
Postura al caminar	Talones separados	0
	Talones casi juntos al caminar	1

PUNTUACIÓN TOTAL DE MARCHA (MÁX. 12 PUNTOS): \_\_\_\_\_

### Equilibrio

**INSTRUCCIONES: Sujeto sentado en una silla dura sin brazos.**

		Puntuación
Equilibrio Sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
Equilibrio inmediato de pie (15seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin Apoyo	2
Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
Tocado (de pie, se le empuja levente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
Giro de 360°	Pasos discontinuos	0
	Pasos Continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1

	<b>Seguro</b>	<b>2</b>
--	---------------	----------

PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO (máx. 16 puntos).\_\_\_\_\_

PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28). \_\_\_\_\_

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

Interpretación: A mayor puntuación mejor funcionamiento.

La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

A mayor puntuación=menor riesgo

De 19 a 24 = riesgo de caídas

Menos de 19 = riesgo alto de caídas

M-CTSIB Test Clínico de Interacción Sensorial en Equilibrio, es una escala que permite evaluar el equilibrio del adulto mayor bajo una variedad de condiciones y como emplea las tres aferencias sensitivas primarias que contribuyen al control ortostático. Se realiza en 4 condiciones sensoriales diferentes durante 30 segundos cada una con el paciente en posición bípeda. Si el paciente mantiene el equilibrio durante el primer intento tiene una condición sensorial completa. (5)



**Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.**

**Universidad Nacional Autónoma de México.**

**Formulario de puntuación para la versión Modificada del Clinical Test on Sensory Interaction in Balance. (CTSIB-M)**

***Condición 1: ojos abiertos, superficie estable***

Intento 1 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

***Condición 2: ojos cerrados, superficie estable***

Intento 1 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 2 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 3 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

***Condición 3: ojos abiertos, superficie blanda***

Intento 1 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 2 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 3 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

***Condición 4: ojos cerrados, superficie blanda***

Intento 1 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 2 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

Intento 3 Duración total: \_\_\_\_\_ / 30 seg

**TOTAL: \_\_\_\_\_ / 120 seg**



Los ítems sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos y 2 minutos de marcha en su lugar pertenecientes al Senior Fitness Test ha demostrado su fiabilidad y validez y puede aplicarse con éxito a adultos mayores tanto sanos como con un nivel funcional bajo. (5)



**Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Senior Fitness Test**

Test	1º intento	2º intento	Observaciones
1.- sentarse y levantarse de una silla (30")			
2.- 2 minutos de marcha en su lugar.			



La escala de calidad de vida SF-36 consta de 36 temas, que exploran 8 dimensiones del estado de salud, el cuestionario detecta tanto estados positivos de salud, como negativos. El contenido de las cuestiones se centra en el estado funcional y el bienestar emocional. Su ámbito de aplicación abarca población general y pacientes, y se emplea en estudios descriptivos y de evaluación. (69)



Escuela  
Nacional de  
Estudios  
Superiores

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Cuestionario de Salud SF-36

**MARQUE UNA SOLA RESPUESTA**

1. En general, usted diría que su salud es:

**1 Excelente 2 Muy buena 3 Buena 4 Regular 5 Mala**

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

**1 Mucho mejor ahora que hace un año 2 Algo mejor ahora que hace un año 3 Más o menos igual que hace un año 4 Algo peor ahora que hace un año 5 Mucho peor ahora que hace un año**

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?

**1 Sí, me limita mucho 2 Sí, me limita un poco 3 No, no me limita nada**

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

**1 Sí 2 No**

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

**1 Sí 2 No**

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

**1 Sí 2 No**

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

**1 Sí 2 No**

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

**1 Sí 2 No**

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

**1 Sí 2 No**

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

**1 Sí 2 No**

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

**1 Nada 2 Un poco 3 Regular 4 Bastante 5 Mucho**

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

**1 No, ninguno 2 Sí, muy poco 3 Sí, un poco 4 Sí, moderado 5 Sí, mucho 6 Sí, muchísimo**

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

**1 Nada 2 Un poco 3 Regular 4 Bastante 5 Mucho**

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Muchas veces 4 Algunas veces 5 Sólo alguna vez 6 Nunca**

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Algunas veces 4 Sólo alguna vez 5 Nunca**

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Algunas veces 4 Sólo alguna vez**

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

**1 Siempre 2 Casi siempre 3 Algunas veces 4 Sólo alguna vez 5 Nunca**

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

**1 Totalmente cierta 2 Bastante cierta 3 No lo sé 4 Bastante falsa 5 Totalmente falsa**

34. Estoy tan sano como cualquiera.

**1 Totalmente cierta 2 Bastante cierta 3 No lo sé 4 Bastante falsa 5 Totalmente falsa**

35. Creo que mi salud va a empeorar.

**1 Totalmente cierta 2 Bastante cierta 3 No lo sé 4 Bastante falsa 5 Totalmente falsa**

36. Mi salud es excelente.

**1 Totalmente cierta 2 Bastante cierta 3 No lo sé 4 Bastante falsa 5 Totalmente falsa**

## Consentimiento informado

El Programa Fisioterapéutico de Prevención de Caídas tiene como fin más significativo restaurar las funciones físicas perdidas o deterioradas y evitar la aparición de caídas así como las consecuencias que estas traen consigo.

Al aceptar ser parte de esta investigación soy consciente de:

- Dentro del programa se incluyen valoraciones y uso de datos personales con fines únicamente de investigación, por lo que autorizo el uso de los mismos, así como fotografías.
- Declaro no tener ninguna patología que me impida realizar ejercicio físico y en caso de presentarla durante la realización de la misma informarlo inmediatamente.
- Más de tres faltas consecutivas ameritarán mi baja del programa.
- Puedo presentar dolor muscular debido al ejercicio físico durante las primeras intervenciones.

He leído la información y ha sido explicado el programa del que seré parte.

---