



**UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

---

---

**Licenciatura en Terapia Física y  
Rehabilitación**

**“Prevención de caídas en el Adulto Mayor en el  
Tercer Nivel de atención por medio de la Tele-  
rehabilitación”**

Elaborado por:

Rentería Ramírez Montserrat

Institución: INGUDIS Centro Estatal de Rehabilitación

Campus León

División: Ciencias de la Salud

Depto. Medicina y nutrición

Lic. Terapia Física y Rehabilitación

UDA: Servicio Social Profesional

Asesor Académico: Dra. María Montserrat López Ortiz

Asesor de Institución: Dra. Ana Esthela Velázquez Bustamante

---

## *Dedicatoria*

---

Esta tesis esta dedicada a:

**P**rimeramente, a Dios, por ser el inspirador y darme la fortaleza espiritual y física para continuar en este largo proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres Salvador y Mayra, y a mi hermana Ariadna por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

---

## Agradecimientos

---

**M**e gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mis asesoras:

Dra. María Montserrat López Ortiz, así como a la Dra. Ana Esthela Velázquez Bustamante ya que, sin ustedes, sus virtudes, conocimientos, pacencia y constancia en este arduo trabajo que me facilitò su realizaciòn. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado.

Agradezco con especial ahinco al equipo de profesores, especialmente al Dr. Luis Gerardo Prado González muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite, sus conocimientos rigurosos y precisos, a ustedes mis profesores queridos, les debo mis conocimientos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional.

Al igual mi agradecimiento especial se extiende a mis padres y hermana ya que ustedes son siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro, amados padres, como una meta más conquistada.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a cada uno de los pacientes y familiares de ellos, que formaron parte de la investigación ya que sin su cooperación, disciplina, disponibilidad y constancia este proyecto no hubiera sido posible.

1. <i>Introducción</i> .....	9
2. <i>Marco Teórico</i> .....	10
2.1 <i>Definición</i> .....	10
2.2 <i>Clasificación de caídas</i> .....	10
2.2 <i>Marco Epidemiológico</i> .....	11
2.3 <i>Teoría del control postural</i> .....	13
2.4 <i>Fisiología de la estabilidad</i> .....	14
2.5 <i>Cambios normales del envejecimiento y riesgo de caídas</i> .....	17
2.5.1 <i>Visión</i> .....	17
2.5.2 <i>Audición</i> .....	18
2.5.3 <i>Olfato y gusto</i> .....	18
2.5.4 <i>Balance</i> .....	18
2.5.5 <i>Marcha</i> .....	19
2.5.6 <i>Sistema cardiovascular</i> .....	19
2.6 <i>Factores de riesgo para caídas</i> .....	21
2.6.1 <i>Factores de riesgo intrínsecos</i> .....	21
2.6.2 <i>Factores de riesgo extrínsecos</i> .....	23
2.7 <i>Etiología</i> .....	24
2.8 <i>Evaluando al paciente anciano que cae</i> .....	26
2.9 <i>Diagnóstico</i> .....	35
2.10 <i>Consecuencia de las caídas</i> .....	37
2.11 <i>Fisioterapia en prevención de caídas</i> .....	38

2.11.1 Equilibrio.....	38
2.11.2 Ejercicios de fortalecimiento .....	40
2.11.3 Aprende a caer y a levantarse .....	44
2.2 Tele-rehabilitación.....	46
2.2.1 Definición .....	46
2.2.2 Modalidades de Telemedicina.....	47
2.2.3 Aplicaciones de la tele-rehabilitación .....	49
Tele-rehabilitación neurológica.....	49
Tele-rehabilitación musculo esquelética .....	51
2.2.4 Ventajas y oportunidades de la tele-rehabilitación .....	52
2.2.5 Obstáculos de la Tele-rehabilitación .....	55
2.2.6 Telesalud en México .....	56
2.3 Escala de Tinetti.....	58
2.4 Escala de Downton .....	60
2.5 Prueba “Time up and go” .....	61
1. Antecedentes Históricos .....	62
2. Planteamiento del problema .....	65
3. Pregunta de investigación .....	66
4. Justificación.....	66
5. Hipótesis de trabajo.....	67
6. Hipótesis de nulidad .....	68
7. Objetivo general .....	68
8. Objetivos específicos .....	68
9. Productos previstos y beneficios esperados.....	68
10. Material y métodos.....	69

10.1 Tipo de estudio .....	69
10.2 Material de investigación.....	69
10.3 Definición de universo y marco muestra .....	69
10.4 Tamaño, tipo de muestra y método de selección .....	69
10.4.1 Muestreo.....	69
10.4.2 Muestra.....	69
10.5 Criterios de inclusión.....	70
10.6 Criterios de exclusión.....	70
10.7 Criterios de eliminación.....	70
10.8 Definición de las unidades de observación. ....	70
10.9 Definición y operacionalización de variables y unidades de medición. ....	71
10.10 Organización y administración de la Investigación.....	74
11. Selección de fuentes de información.....	83
12. Definición del plan de procesamiento y presentación de la información .....	84
13. Cronograma .....	84
14. Recursos Humanos.....	85
15. Desarrollo de técnicas, aplicación. ....	86
16. Obtención de datos, estratificación de los mismos .....	87
17. Análisis de resultados .....	88
17.1 Características de la muestra.....	88
17.2 Escala de Dowton .....	90
17.3 Test de Time up and go .....	93
17.4 Prueba de Tinetti.....	95
18. Discusión .....	100
19. Conclusiones .....	103

Anexos.....	104
Bibliografía.....	116



## RESUMEN



**Introducción:** Las caídas son un problema de salud frecuentemente ignorado por las personas adultas mayores y sus familiares. Actualmente el proceso de envejecimiento que está experimentando la población mundial ha incrementado, la población de adultos mayores de 60 años se triplicó de 9 millones 260.3 mil habitantes reportados en 1950 a 41 millones 290.2 mil en el año 2000 en los últimos años, y se tiene planeado según las estimaciones de las Naciones Unidas que para el 2050 existirán 181 millones 218.3 mil habitantes que serán adultos mayores y por consecuencia aumenta la posibilidad de que sufran una caída en su hogar o fuera de él.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia del plan por medio de la tele-rehabilitación para prevención de caídas en paciente adulto mayor.

**Materiales y métodos:** La escala de Tinetti, Downton y Time up and go en su versión en español fue aplicadas por la investigadora principal como parte de la valoración inicial y final a 27 pacientes adultos mayores, en el Instituto Guanajuatense para las personas con Discapacidad (INGUDIS). Posteriormente, se aplicó el plan de prevención de caídas por medio de sesiones virtuales semanales.

**Resultados:** Los resultados obtenidos señalan la efectividad de un tratamiento de fisioterapia por medio de la tele-rehabilitación en la mejoría del paciente adulto mayor para la prevención de caídas, mostrando una disminución de porcentajes de riesgo de caída en las escalas aplicadas antes y después del programa.

**Conclusiones:** Se aplicó un plan terapéutico, identificando que dicha intervención por medio de la tele-rehabilitación para la prevención de caídas en el adulto mayor es efectiva.

**Palabras clave:** Adultos mayores, caídas, prevención, tele-rehabilitación



---

## **1. Introducción**

---

Actualmente el sector salud se encuentra con un gran desafío a nivel global por el coronavirus SARS-CoV-2, mejor conocido como COVID-19 ya que ha perturbado significativamente el funcionamiento normal de los servicios de salud en todo el mundo incluyendo los servicios de rehabilitación.

La pandemia ha obligado a modificar el funcionamiento del sistema sanitario habitual, en México y el mundo. Las atenciones ambulatorias presenciales han disminuido su frecuencia, por la creciente propagación del virus, afectando a personas adultas mayores.

Dada la limitación de los medios, los servicios de rehabilitación deben intensificar su capacidad de triaje para asegurar la mejor asistencia a los pacientes que necesiten una atención fisioterapéutica inmediata, así como también que no formen parte de la población vulnerable como lo son las personas adultas mayores, por lo cual aumenta la dificultad para conocer todo sobre la prevención de las caídas.

El siguiente estudio tiene por objetivo proveer a dichos pacientes un plan de prevención de caídas por medio de la tele-rehabilitación basado en la evidencia de referencias bibliográficas y guías de práctica clínica actuales para garantizarle al paciente una atención de calidad y que esté pueda evitar una gran cantidad de caídas y las complicaciones que traigan consigo estas, desde sus respectivos hogares y no se ponga en peligro el paciente así como su familia de poder adquirir el virus del coronavirus SARS-CoV-2.

---

## 2. Marco Teórico

---

### 2.1 Definición

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detiene. Otra definición la refiere como la consecuencia de cualquier acontecimiento, que precipita al individuo generalmente al piso contra su voluntad, suele ser repentina, involuntaria e insospechada y puede ser confirmada o no por el paciente o un testigo (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

### 2.2 Clasificación de caídas

Las caídas en los ancianos pueden englobarse bajo el nombre de “síndrome geriátrico de caídas”, que de acuerdo con la OMS se define como la presencia de dos o más caídas durante un año. Así también, se considera que un paciente presenta caídas recurrentes cuando éstas se presentan en un número de tres o más episodios durante un mes (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

De acuerdo con criterios de causalidad y tiempo de permanencia en el piso, las caídas se pueden clasificar en tres: caída accidental, caída prolongada, caída de repetición “no justificada” (Esquema 1.1) (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

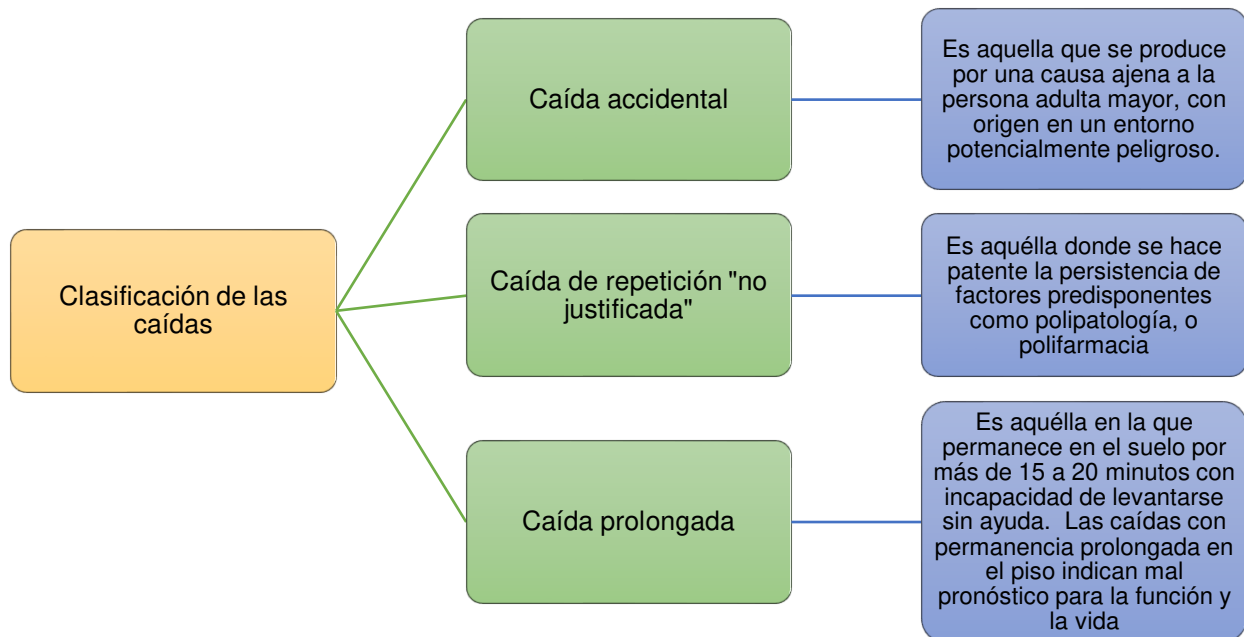
Otra clasificación divide a las caídas en dos grupos (Hernandez & Rose, 2008):

**Caídas accidentales:** Ocurren cuando un factor extrínseco actúa sobre una persona que está en estado de alerta y sin ninguna alteración para caminar, originando un tropezón o resbalón que termina en una caída (Hernandez & Rose, 2008).

**Caídas no accidentales:** Pueden ser de dos tipos, aquellas en las que se produce una situación de pérdida súbita de la conciencia en un individuo activo y aquellas que ocurren en personas con alteración de la conciencia por su condición clínica,

efectos de medicamentos o dificultad para la deambulaci3n (Hernandez & Rose, 2008).

### Esquema 1.1 Clasificaci3n de las caídas



Informaci3n extraída de (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atenci3n, 2010)

### 2.2 Marco Epidemiol3gico

La tasa promedio anual de caídas en el grupo etario de 65 a 75 ańos varía del 15% al 28% en personas sanas; esta cifra se incrementa a 35% en el grupo de 75 ańos. Adem3s, el g3nero femenino es el m3s afectado, con una relaci3n de 2:1. Las caídas son accidentes frecuentes y grave en la poblaci3n adulta mayor (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atenci3n, 2010).

En M3xico, se considera que el 65% de las personas adultas mayores que viven en comunidad sufren caídas. Esto sucede en el 40% que viven en una unidad de larga estancia geri3trica y el 20% de hospitalizados que sufren cuando menos una caída al ańo (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atenci3n, 2010).

Respecto a la relación de género, en las mujeres el riesgo es mayor, como se observa en la información internacional vertida en líneas superiores (Imagen 1.1) (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

**Imagen 1.1** En esta gráfica se observa cómo se incrementan las caídas en razón directamente proporcional a la edad de las personas.

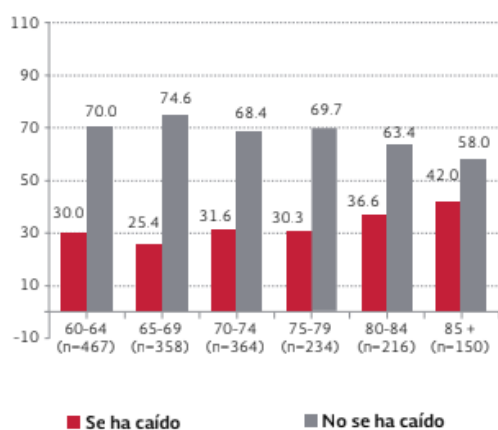


Imagen extraída de (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010)

Su asociación con otras entidades nosológicas como fracturas, inmovilidad, síndrome de fragilidad o estrés postraumático es frecuente. Los accidentes, dentro y fuera de domicilio, son la 6a causa de morbilidad en mayores de 65 años en México y, ocupan la 5a causa de muerte en las personas adultas mayores; de éstos, el 70% se deben a caídas (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Entre las consecuencias más temibles, se encuentran las fracturas que se producen en uno de cada diez eventos. Las fracturas de húmero, muñeca, pelvis y cadera se consideran edades dependientes por los efectos de la osteoporosis y la caída (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Aproximadamente el 15% de las caídas ocasionan un daño grave y requieren tratamiento médico; de éstas, el 10% se complica con traumatismos craneoencefálicos, hematomas cutáneos extensos, lesión de partes blandas o musculo esqueléticas (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Por otro lado, las caídas son causa común de hospitalización en personas adultas mayores de 70 años, además de ser motivo de institucionalización (39%) en este grupo poblacional (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Debemos recalcar en este espacio, que las caídas no son privativas de una sola área de convivencia donde se desenvuelve el adulto(a) mayor, sino que cualquier lugar puede ser de riesgo. Por ejemplo, el estudio “Investigación de la Caída Accidental” (ICARE) hace referencia a los lugares donde comúnmente se presentan estos accidentes. El hogar es uno de los sitios donde el paciente pasa la mayor parte del tiempo y, es en el domicilio donde ocurren hasta el 53% de éstos. El 21% ocurren en el exterior de un lugar público, el 12% en la vía pública y sólo el 9% acontece en el interior de un lugar público (Imagen 1.2) (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

**Imagen 1.2** Es el domicilio el lugar donde comúnmente se presentan las caídas de los adultos mayores que viven en la comunidad.

**Porcentaje de caída de adulto mayor por sitio de ocurrencia**

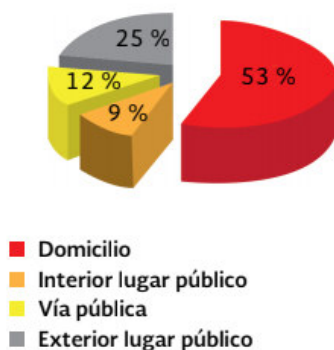


Imagen extraída de (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

### 2.3 Teoría del control postural

El balance es la capacidad para mantenerse en pie; desde el punto de vista biomecánico, es el control continuo del desplazamiento del centro o la masa corporal a través del movimiento de la base de soporte. En el individuo en posición de pie, la masa suele ser la columna vertebral y la base de soporte está

representada por el contacto de la superficie de los pies (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Esta prueba biomecánica se adapta de modo constante a los cambios y las condiciones del movimiento: al caminar, el área de contacto se reduce y el centro de la masa se proyecta directamente sobre la base de soporte para producir estabilidad corporal: el llamado equilibrio estático. El movimiento a un lado y otro fuera de la base de soporte se ajusta con rapidez segundo a segundo durante la caminata y constituye el equilibrio dinámico (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El sistema de control postural emplea múltiples vías sensoriales que determinan de manera continua la posición y la trayectoria del cuerpo en el espacio; el sistema nervioso central (SNC) integra la información sensorial y organiza pronto las respuestas de los sistemas efectores, como músculos y articulaciones, que llevan a cabo las instrucciones del SNC (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Los tres sistemas sensoriales son visión, somatosensación y función vestibular. El SNC emplea respuestas automáticas que dan lugar a reacciones rápidas. El llamado reflejo de asa larga del tobillo, que tiene características intermedias entre el reflejo de elasticidad monosináptico y la típica respuesta voluntaria, es muy estereotipado y rápido, y tiene lugar en cerca de 50 ms. La respuesta voluntaria es infinitamente modificable y se presenta en 150 a 200 ms (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El envejecimiento y la enfermedad conllevan cambios innumerables que influyen en la función de los elementos del sistema de control postural, lo cual resulta en problemas para el adecuado control biomecánico. La falla en el control postural puede presentarse cuando la demanda excede la capacidad de control biomecánico o cuando los sistemas de control se agotan y acumulan múltiples déficits (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

#### **2.4 Fisiología de la estabilidad**

Para evitar caerse, se requiere de una serie de mecanismos que permitan el balance corporal, tanto en una situación estática como dinámica, siendo relevante la

estabilidad de la persona tanto en sedestación como durante la marcha. Así la movilidad durante la marcha se basa principalmente en la integración de las vías propioceptivas, visuales y vestibulares (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

La propiocepción es indispensable para el control postural y la estabilidad que requerimos para la realización de las actividades de la vida diaria. Esta función corporal nos permite identificar la disposición anatómica de las partes de nuestro cuerpo, además de la trayectoria que éstas siguen ya sea de forma aislada o en su conjunto. En el adulto(a) mayor la disminución en la propiocepción permite entender su proclividad al desarrollo de caídas. Esta disminución se encuentra “segmentada” y se ve más en las rodillas que en los dedos de los pies; esto explica en parte el por qué algunas personas adultas mayores no pueden evitar caerse (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Por otro lado, la exterocepción es la capacidad que tiene el organismo de adquirir información del medio externo a través de los órganos de los sentidos; es trascendente para la conservación de la estabilidad corporal, la visión, la audición, la función vestibular y la muscular (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

La visión ayuda a orientar el cuerpo en el espacio, por referencias de ejes verticales y horizontales de los objetos. En bipedestación, ésta lleva información al sistema nervioso central que comunica la posición y movimiento de las partes del cuerpo en relación con el ambiente externo (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Los componentes de la visión que son clínicamente importantes para mantener la estabilidad y el equilibrio corporal incluyen la agudeza visual, sensibilidad al contraste, visión periférica y percepción de la profundidad. En las personas adultas mayores, todos estos componentes se ven disminuidos debido a las modificaciones propias de la biología del envejecimiento como retardo en la acomodación del cristalino, de las reacciones bioquímicas fotosensibles en la retina y en ocasiones, por el uso de lentes correctivas cuya estructura disminuye el campo visual. La

disminución en la percepción de profundidad es causal de caídas, en parte porque el adulto(a) mayor no puede discernir la tercera dimensión (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Otro factor que interviene directamente en la conservación de la estabilidad y equilibrio es el sistema vestibular. La alteración de alguna de sus funciones es un factor predisponente. Éste proporciona información al sistema nervioso central proveniente del oído interno, por medio de las terminaciones del nervio estatoacústico que se ven estimuladas por el movimiento de los otolitos ubicados dentro de los canales semicirculares; esto va en relación directa a la posición y movimiento de la cabeza; en respuesta, se generan movimientos compensatorios posturales y de los ojos. En la persona adulta mayor, se ha reportado que hay cambios asociados a la edad relacionados con la disminución sensorial de las células de los canales semicirculares, el sáculo y el utrículo (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Por último, podemos comentar que las cortezas, tanto cerebral como cerebelosa, integran por medio de sus redes sinápticas las aferencias de los componentes mencionados y mantienen la estabilidad para emitir posteriormente respuestas motoras apropiadas. Esta afirmación nos lleva a comentar que el aparato osteomuscular juega un papel relevante tanto para emitir una respuesta que permita la conservación de la estabilidad y equilibrio, como para evitar proyectarse contra el piso y en consecuencia caer (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

También se ha reportado que el incremento en la edad se asocia a una disminución de la longitud, velocidad y tiempo de soporte único de la marcha y a un incremento en el ancho de la zancada. Con relación al sexo, algunos estudios han reportado que el balance postural es más estable en hombres que en mujeres (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

Aunado a lo anterior, en el adulto mayor se dan cambios en el aparato musculoesquelético que se relacionan con el acto de caer, entre los que se encuentran:



- La pérdida aproximada de un tercio de la masa muscular (sarcopenia) (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).
- La disminución de la fuerza muscular en ambos sexos (dinapenia) (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).
- La disminución de la velocidad de respuesta de los músculos flexores de la cadera con alteración del balance durante la marcha (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).
- Un retardo en el “tiempo de latencia”, es decir la disminución del tiempo de respuesta que tarda en responder un músculo a un estímulo dado y una alteración en la “secuencia” de la contracción muscular (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

## **2.5 Cambios normales del envejecimiento y riesgo de caídas**

Con el avance de la edad la función de diversos órganos se reduce y aunque estos cambios son sutiles en el envejecimiento normal, sí influyen en el rendimiento diario de las personas de edad más avanzada; los cambios sensoriales, neurológicos, musculo esqueléticos y cardiovasculares pueden predisponer a ciertos individuos a sufrir caídas cuando interactúan con los riesgos del medio ambiente (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

### **2.5.1 Visión**

Las pupilas son más pequeñas y su respuesta más lenta, de modo que disminuye la acomodación con los diferentes niveles de iluminación y conduce a ceguera momentánea al salir de una zona muy oscura o muy luminosa (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La disfunción del músculo ciliar y la disminución de la flexibilidad y la transparencia del cristalino producen visión borrosa, que dificulta la distinción de colores de intensidades similares; asimismo, se reduce la visión periférica y la central a causa de la degeneración macular. El entropión y el ectropión predisponen a infecciones oculares que pueden afectar la visión; el uso de lentes bifocales y los riesgos del medio externo predisponen a las caídas (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

### **2.5.2 Audición**

El envejecimiento implica presbiacusia, esto es, degeneración del nervio auditivo que predispone a la disminución sensorial de la audición; la percepción de los sonidos de alta frecuencia se afecta primero y le siguen otras frecuencias, con la posible consecuencia de causar depresión y aislamiento social. Las personas con depresión corren mayor riesgo de caer porque ponen menos atención a los obstáculos del medio ambiente, por ejemplo. La reacción de escape a los ruidos de vehículos automotores, sirenas y dispositivos detectores de incendios es más lenta y es mayor la posibilidad de sufrir una caída (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

### **2.5.3 Olfato y gusto**

La disminución de la sensación de gusto y olfato enfrenta a los pacientes ancianos a mayores riesgos de accidentes. No percibir adecuadamente el olor a gas o el sabor de un alimento descompuesto puede causar intoxicación y síndrome diarreico secundario, deshidratación y riesgo de caídas (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

### **2.5.4 Balance**

Los cambios relacionados con los mecanismos de balance suelen contribuir a las caídas. Un anciano que camina en una superficie irregular, mojada o resbalosa es menos capaz de recuperar a tiempo la estabilidad y evitar una caída (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La capacidad del organismo para mantener la estabilidad postural exige una compleja interacción entre los sistemas visual, vestibular y propioceptivo (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

De acuerdo con pruebas de laboratorio, el balanceo corporal es la culminación de un proceso interactivo del cuerpo para controlar los efectos de la gravedad que suele incrementarse después del sexto decenio de vida hasta un nivel en que la inestabilidad puede poner a la persona en riesgo de caer. Aunque el balanceo se incrementa en ambos sexos, se observa sobre todo en las mujeres, y aún más en las personas con antecedentes de caídas; asimismo, es más notable de lo esperado en los sujetos con trastornos visuales (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El cuerpo compensa las alteraciones visuales al utilizar los componentes propioceptivos y vestibulares para mantener el balance. La información propioceptiva proveniente de los mecanorreceptores cervicales activa el reflejo en los músculos de las extremidades, el cuello y los ojos para ayudar a mantener la posición de los pies y la orientación corporal en el espacio. Este mecanismo disminuye con la edad y la reducción es más acentuada en las mujeres (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El sistema vestibular tiene una función clave en el mantenimiento del balance en presencia de disfunción visual o propioceptiva y en los movimientos corporales. Durante una caída en progreso, el movimiento brusco de la cabeza estimula el reflejo de verticalidad del cuerpo para preservar el balance; la función de este reflejo se reduce con la edad (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

#### **2.5.5 Marcha**

El envejecimiento normal da lugar a cambios importantes en la marcha que suelen favorecer las caídas. Las mujeres desarrollan una marcha con base amplia y tienden a deambular con balanceo pélvico, pero después de los 75 años experimentan una desviación en valgo de las extremidades inferiores, lo cual disminuye el control muscular y somete a mayor impacto a la cadera. Ambas condiciones pueden ocasionar un mayor riesgo de fractura de cadera en la mujer anciana (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Los cambios en valgo alteran la angulación de la cabeza femoral, de modo que queda más expuesta y susceptible a traumatismos y riesgos de fractura (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El hombre anciano adopta una marcha de base amplia en la que flexiona hacia delante la cabeza y el tronco y reduce el balanceo de los brazos; la altura y la velocidad del paso son menores y convierten el andar en una marcha de pasos cortos (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

#### **2.5.6 Sistema cardiovascular**

Aun en individuos con presión arterial normal, el envejecimiento causa varios procesos en la pared arterial: engrosamiento de la íntima y la media, incremento de

la cantidad de colágeno, glucosaminoglucanos elásticos y calcio e irregularidades en la superficie de las células endoteliales con infiltración celular por debajo del endotelio. El efecto general de estos procesos es la disminución de la distensibilidad del sistema arterial con capacidad reducida tanto para la distensión como para el paso de la sangre durante la diástole (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La presión sanguínea desciende en la posición de pie porque la eficiencia del reflejo barorreceptor decrece. En condiciones normales, los barorreceptores estimulan la vasoconstricción e incrementan la frecuencia cardiaca para mantener la presión arterial durante el cambio de la posición supina a la de pie (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La respuesta simpática a la postura erguida en los ancianos está intacta, si no es que exagerada. Dado que es posible que la respuesta simpática sea el mecanismo más importante para prevenir la hipotensión ortostática, quizá la disminución de la respuesta periférica a las catecolaminas se vincule con la hipotensión postural en este grupo de edad. Ciertos datos indican que la actividad de los receptores adrenérgicos  $\beta$  se pierde en varios tejidos de los ancianos; la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona en la posición de pie también resulta afectada en este grupo de edad (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La hipotensión postural puede incrementar la disfunción en los ancianos saludables, pero es más un problema en las personas que reciben fármacos que producen hipotensión ortostática (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

La presión sanguínea sistólica de 100 mmHg y la diastólica de 60 a 65 mmHg en una exploración sistemática pueden ser asintomáticas; empero, cuando son sintomáticas se presentan cefalea, mareo, visión borrosa, amaurosis fugaz o síncope. La hipotensión puede presentarse por la mañana al levantarse, después de las comidas o del ejercicio, con el baño caliente y como efecto secundario de algunos antihipertensivos, en cuyo caso debe observarse por la posibilidad de hipotensión, además de que en los afectados se deben descartar problemas como insuficiencia venosa periférica, anemia, tromboflebitis y angiomas (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Si bien la hipotensión postprandial se conoce desde hace más de 60 años, su pertinencia clínica tiene apenas 20 años. Es predominantemente un trastorno de la vejez que se define como un descenso de la presión arterial sistólica de 20 mmHg después de la ingestión de alimentos acompañada de un espectro de síntomas relacionados con otras causas de hipotensión, como mareo, diaforesis, ángor, caídas y las actividades cotidianas (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Los mecanismos fisiopatológicos incluyen inadecuada compensación del sistema nervioso simpático, incremento del flujo sanguíneo esplácnico postprandial, modificación de la función barorrefleja y de la función de vasoconstricción periférica, así como liberación de péptidos vasodilatadores intestinales; la combinación de estos factores exhibe diferencias individuales (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

## **2.6 Factores de riesgo para caídas**

Los factores de riesgo que influyen en la posibilidad de sufrir caídas varían en los diversos estudios e incorporan un amplio rango de perspectivas, entre otras: demográficas, médicas y de capacidad funcional, como edad, sexo femenino, fármacos, mareo, trastornos de la cognición, disminución de la visión, problemas en los pies, enfermedades agudas y crónicas, medio ambiente del hogar, incapacidad para levantarse de la silla, trastornos neuromusculares y antecedentes de caídas (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

El riesgo se incrementa conforme crece el número de factores que predisponen a una caída (Rodríguez García & Lazcano Botello , 2011).

Los factores de riesgo se pueden clasificar en extrínsecos e intrínsecos o más estrictamente en biológicos, socioeconómicos, comportamentales y ambientales (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).

### **2.6.1 Factores de riesgo intrínsecos**

Se denominan así a aquellos factores que predisponen a las caídas y que forman parte de las características físicas de un individuo (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Dentro de éstos, encontramos modificables y no modificables:

- **Edad:** la frecuencia aumenta con la edad. Aproximadamente entre el 28 y el 35% de los adultos mayores de 65 años se cae al menos una vez al año y este porcentaje aumenta al 32-42% para mayores de 70 años (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).
- **Sexo:** las caídas son más frecuentes entre las mujeres, pero la tasa de mortalidad por caída es mayor en hombres en cambio, Lavedan et al. no encuentran diferencias significativas en mayores de 75 años en su estudio (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).
- **Raza** (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017)
- **Patología crónica** (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017)
- **Caída previa** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010)
- **Envejecimiento físico, cognitivo y afectivo:** incluyendo el déficit visual o auditivo, alteraciones del sueño, debilidad muscular y problemas de la marcha y el equilibrio (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).
- **Debilidad muscular de miembros inferiores** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Artritis** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Pie plano** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Pie cavo** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Genu varo** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010)..
- **Genu valgo** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Alteraciones de la marcha y balance** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Trastornos visuales** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

- **Depresión** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Daño cognoscitivo** (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).
- **Uso de psicofármacos:** incluyendo antipsicóticos, antidepresivos, anti demenciales, sedantes y uso de más de cuatro medicamentos (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

### **2.6.2 Factores de riesgo extrínsecos**

Son los ambientales o arquitectónicos y dentro de esta clasificación se incluye:

#### **Socioeconómicos**

- Bajo nivel económico
- Bajo nivel de escolaridad.
- Falta de interacción social.
- Acceso limitado a servicios sociales y sanitarios.
- Falta de recursos comunitarios.
- Traslado del domicilio habitual (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).

#### **Comportamentales**

- Polifarmacia.
- Consumo en exceso de alcohol.
- Consumo de tabaco.
- Sobrepeso.
- Sedentarismo
- Calzado inadecuado.
- **Miedo a caer:** comporta pérdida de confianza, disminución de la actividad física y pérdida de la independencia.
- Negativa ante el uso de dispositivos de movilidad asistida (bastón y andador).
- Ropa mal ajustada o entallada.
- Riesgo de desnutrición.
- Síntomas depresivos.

- Baja percepción del estado de salud (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).

### **Ambientales**

- **Barreras arquitectónicas:** superficies resbaladizas, alfombras, iluminación deficiente, ausencia de barras de apoyo, vía pública con irregularidades y mala conservación (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).

## **2.7 Etiología**

Varios factores pueden dificultar la identificación precisa de las causas específicas de las caídas. Estos factores incluyen la falta de testigos, la incapacidad de la persona mayor para recordar las circunstancias que rodean el evento, la naturaleza transitoria de varias causas (p. ej., arritmia, ataque isquémico transitorio [TIA, transient ischemic attack], hipotensión postural) y el hecho de que la mayoría de los ancianos que caen no buscan atención médica (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

La tabla 1.1 describe las causas múltiples y con frecuencia interactuantes de las caídas entre las personas mayores. Incluyen una variedad de factores intrínsecos y extrínsecos (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

### **Tabla 1.1 Causas de caída**

Síncope (pérdida repentina de la conciencia)

Ataques de gota (debilidad súbita de las piernas sin pérdida de conciencia)

Mareos y/o vértigo

- Enfermedad vestibular
- Enfermedad del sistema nervioso central

Hipotensión ortostática

- Hipovolemia o bajo gasto cardiaco
- Disfunción autonómica
- Retorno venoso alterado
- Reposo prolongado en cama
- Hipotensión inducida por fármacos



- Hipotensión posprandial

#### Causas relacionadas con fármacos

- Antihipertensivos
- Antidepresivos
- Antiparkinsonianos
- Diuréticos
- Sedantes
- Antipsicóticos
- Hipoglicemia
- Alcohol

#### Enfermedad aguda de cualquier tipo: cardiovascular

- Arritmias
- Enfermedad cardiaca valvular (estenosis aórtica)
- Hipersensibilidad del seno carotideo

#### Causas neurológicas

- Ataque isquémico transitorio (TIA, transient ischemic attack)
- Accidente cerebrovascular (agudo)
- Trastorno convulsivo
- Mal de Parkinson
- Espondilosis cervical o lumbar (con compresión de la médula espinal o raíz nerviosa)
- Enfermedad cerebelosa
- Hidrocefalia de presión normal (trastorno de la marcha, incontinencia, deterioro cognitivo)
- Lesiones del sistema nervioso central (p. ej., tumor, hematoma subdural)

#### Urinarias

- Vejiga hiperactiva
- Incontinencia de urgencia
- Nicturia

Información extraída de (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

## 2.8 Evaluando al paciente anciano que cae

El historial debe centrarse en la historia médica general y los medicamentos; los pensamientos del paciente sobre lo que causó la caída; las circunstancias que lo rodean, incluida la ingestión de una comida y/o medicamentos; cualquier síntoma premonitorio o asociado (como palpitations causadas por una arritmia transitoria o síntomas neurológicos focales causados por una TIA); y si hubo pérdida de conciencia o signos de convulsiones (tabla 1.2) (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

### Tabla 1.2 Evaluando al paciente mayor que cae: puntos clave en la historia

Historia médica general

Historia de caídas anteriores

Medicamentos (especialmente antihipertensivos y agentes psicotrópicos)

Los pensamientos del paciente sobre la causa de la caída

- ¿El paciente estaba consciente de la caída inminente?
- ¿Fue totalmente inesperada?
- ¿El paciente tropezó o resbaló?

Circunstancias alrededor de la caída

- Ubicación y hora del día
- Actividad
- Situación: solo o acompañado en el momento de la caída
- Testigos
- Relación con los cambios en la postura, el vuelco de la cabeza, la tos, la micción, una comida, el consumo de medicamentos

Síntomas premonitorios o asociados

- Mareo ligero, mareo, vértigo
- Palpitations, dolor en el pecho, dificultad para respirar
- Síntomas neurológicos focales repentinos (debilidad, alteración sensorial, disartria, ataxia, confusión, afasia)

- Síntomas de una convulsión (presencia de movimientos clínicos, incontinencia de orina o heces, mordedura de lengua)

#### Pérdida de consciencia

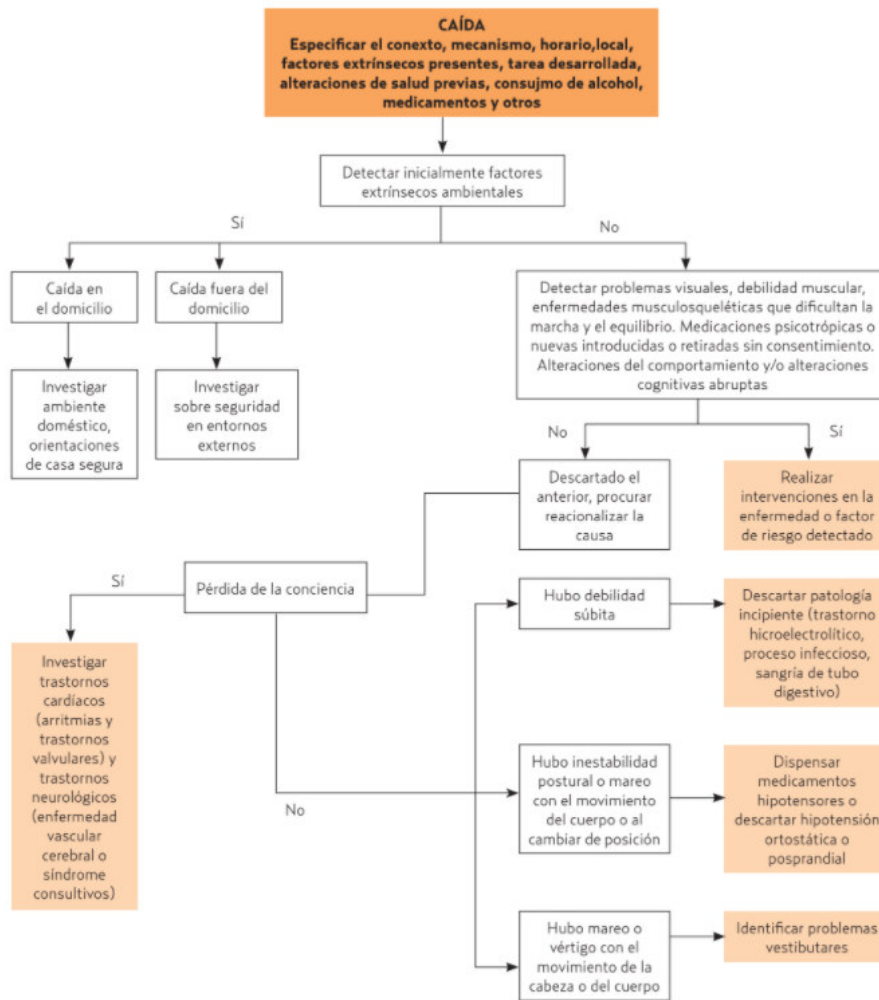
- ¿Qué se recuerda inmediatamente después de la caída?
- ¿Pudo el paciente levantarse, y si así fue, cuánto tiempo tomó?
- ¿Un testigo puede verificar la pérdida de conciencia?

---

Información extraída de (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

Una vez hecho el diagnóstico post-caída, se puede realizar el Modelo de toma de decisión clínica después del evento de caer, con la finalidad de detectar los factores desencadenantes extrínsecos (Esquema 1.2) (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017).

**Esquema 1.2 Modelo de toma de decisión clínica después de la caída.**



Información extraída de (Cuella Serres & Garrido Luque, 2017)

de documentar) es importante y debería suscitar la sospecha de un evento cardiaco (arritmia transitoria o bloqueo cardiaco) que causó síncope o casi síncope o convulsiones (especialmente si ha habido incontinencia) Las caídas a menudo no tienen testigos, y los pacientes mayores pueden no recordar ningún detalle de las circunstancias que rodean el evento. Los interrogatorios detallados en ocasiones conducen a la identificación de factores ambientales que puede haber desempeñado un papel en la caída y de los síntomas que pueden conducir a un diagnóstico específico. Muchos pacientes mayores no podrán ofrecer detalles sobre una caída sin testigos y simplemente informarán: “Acabo de caer; no sé qué sucedió”. La cabeza, la piel, las extremidades y las áreas dolorosas de los tejidos

blandos deben evaluarse para detectar cualquier lesión que pueda haber resultado de una caída (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

Otros aspectos del examen físico pueden ser útiles para determinar la(s) causa(s) (tabla 1.3). Debido a que una caída puede anunciar la aparición de una variedad de enfermedades agudas, se debe prestar atención a los signos vitales. La fiebre, la taquipnea, la taquicardia y la hipotensión deben conducir a la búsqueda de una enfermedad aguda (como neumonía o sepsis, infarto de miocardio, embolia pulmonar o hemorragia gastrointestinal).

**Tabla 1.3 Evaluando al paciente mayor que cae: aspectos clave del examen físico**

#### Signos vitales

- Fiebre, hipotermia
- Frecuencia respiratoria
- Pulso y presión arterial (incluidas las mediciones ortostáticas)

#### Piel

- Turgencia para la hidratación (sobre el pecho, otras áreas poco fiables)
- Palidez
- Trauma

#### Ojos

- Agudeza visual; uso de bifocales

#### Cuello

- Rango de movimiento (para detectar una posible artritis cervical)

#### Cardiovascular

- Arritmias
- Soplos carotídeos
- Signos de estenosis aórtica
- Sensibilidad del seno carotídeo

#### Extremidades

- Enfermedad degenerativa de las articulaciones
- Rango de movimiento

- Deformaciones
- Fracturas
- Problemas podiátricos (callosidades; juanetes; ulceraciones; zapatos mal adaptados, inapropiados o desgastados)

#### Neurológico

- Estado mental
- Signos focales
- Músculos (debilidad, rigidez, espasticidad)
- Inervación periférica (especialmente el sentido de posición)
- Cerebelar (especialmente prueba de talón a espinilla)
- Temblor de reposo, bradicinesia, otros movimientos involuntarios

#### Observación de la marcha y el equilibrio

- Prueba Time up and go (Levántate y ve) (tabla 1.4)

Evaluación de los dispositivos de asistencia para posibles peligros, tales como falta de puntas en bastones y andadores, dispositivos de bloqueo deteriorados o reposapiés rotos y calibración correcta de sillas de ruedas.

Información extraída de (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

La presión arterial postural y las determinaciones del pulso son fundamentales en el diagnóstico y el tratamiento de las caídas en pacientes mayores. La hipotensión puede ser un signo de deshidratación, pérdida aguda de sangre (hemorragia gastrointestinal oculta) o un efecto secundario del fármaco (especialmente con medicamentos cardiovasculares y antidepresivos). La agudeza visual debe evaluarse para cualquier posible deterioro de la visión no corregido que pueda haber contribuido a la inestabilidad y las caídas. Estas se han asociado también con el uso de bifocales. El examen cardiovascular debe centrarse en la presencia de arritmias (muchas de las cuales se pueden pasar por alto fácilmente durante un breve examen) y signos de estenosis aórtica. Debido a que estas dos condiciones son potencialmente graves y tratables, pero difíciles de diagnosticar mediante examen físico, el paciente debe ser remitido para un seguimiento continuo y una ecocardiografía en caso de sospecha (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

Se debe prestar especial atención a los pies debido a las deformidades; lesiones dolorosas (callosidades, juanetes, úlceras) y zapatos mal ajustados, inapropiados o gastados que son comunes y pueden contribuir a la inestabilidad y las caídas (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

El examen neurológico también es un aspecto importante de esta evaluación. El estado mental debe evaluarse, con una búsqueda cuidadosa de signos neurológicos focales. Se debe notar evidencia de debilidad muscular, rigidez o espasticidad, y se deben descartar signos de neuropatía periférica (especialmente signos de columna posteriores, como pérdida de posición o sensación vibratoria). Deben buscarse anomalías en la función cerebelosa (especialmente las pruebas de talón a espinilla y el talón) y signos de enfermedad de Parkinson (como temblor en reposo, rigidez muscular y bradicinesia) (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

Las evaluaciones de la marcha y el equilibrio son componentes críticos del examen y probablemente sean más útiles que el examen neuromuscular estándar para identificar problemas remediabiles. Aunque se han desarrollado técnicas sofisticadas para evaluar la marcha y el equilibrio, la observación cuidadosa de una serie de maniobras es la técnica de evaluación más práctica y útil. La prueba Time up and go y otras evaluaciones prácticas basadas en el rendimiento y las evaluaciones de la marcha han sido desarrolladas (tabla 1.4). Las anomalías en esta evaluación pueden ser útiles para identificar a los pacientes que pueden volver a caerse y los problemas potencialmente remediabiles que podrían prevenir futuras caídas (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

**Tabla 1.4 Evaluación basada en el rendimiento de la marcha y el equilibrio (Time Up and Go)**

<b>Maniobra</b>	<b>Normal</b>	<b>Adaptado</b>	<b>Anómalo</b>
<b>Equilibrio senado</b>	Firmemente estable	Sujeta la silla para mantenerse erguido	Se inclina, se desliza hacia abajo en la silla
	Capaz de levantarse en un solo movimiento sin usar los brazos	Utiliza los brazos (en silla o ayuda para caminar) para tirar o	Requiere de múltiples intentos o no

<b>Levantándose de la silla</b>		empujar hacia arriba y/o se mueve hacia adelante en la silla antes de intentar levantarse	disponibles sin asistencia humana
<b>Posición equilibrio inmediato (primeros 3 a 5 s)</b>	Estable sin agarrarse a medios de ayuda para caminar u otros objetos para apoyarse	Estable, pero requiere ayuda para caminar o para sujetarse a objetos de apoyo	Cualquier signo de inestabilidad (p. ej., otro objeto para tambalearse, más de un mínimo balanceo de tronco)
<b>Posición de equilibrio</b>	Estable, capaz de mantenerse con los pies juntos sin agarrarse a algún objeto de apoyo	Estable, pero no puede poner los pies juntos	
<b>Equilibrio con los ojos cerrados (prueba de Romberg)</b>	Firme sin agarrarse a ningún objeto con los pies juntos	Estable con los pies separados	Algún signo de inestabilidad o necesidad de agarrarse a un objeto.
<b>Presión en el esternón (el paciente permanece con los ojos cerrados; el examinador presiona con luz, incluso sobre el esternón tres veces; refleja la habilidad de soportar el desplazamiento.</b>	Estable, capaz de soportar la presión.	Necesita mover el pie, pero es capaz de mantener el equilibrio	Comienza a caer, o el examinador tiene que ayudar a mantener el equilibrio
<b>Marcha (paso habitual con un dispositivo</b>	Estable, marcha sin dificultad	Usa el bastón, el andador, o se agarra de los muebles	Altura y/o longitud del pasos reducidos; inestabilidad o marcha



de apoyo si lo usa)			con tambaleo
<b>Equilibrio de giro (360°)</b>	Sin agarrarse o tambalearse; sin necesidad de aguantarse de algún objeto; los pasos son continuos (gira con un movimiento fluido)	Los pasos son discontinuos (el paciente pone un pie completamente en el suelo antes de levantar el otro pie)	Algún signo de inestabilidad o se aguanta de un objeto; más de cuatro pasos para girar 360°
<b>Giro del cuello (al paciente se le pide girar la cabeza de lado a lado mientras coloca los pies lo más juntos posible)</b>	Capaz de girar la cabeza de lado a lado, al menos hasta la mitad, y de doblar la cabeza hacia atrás hasta mirar al techo; sin tambalearse, aguantarse o presentar síntomas de mareo, inestabilidad o dolor	Disminución de la capacidad de girar de lado a lado para extender el cuello, pero sin tambalearse, aguantarse o presentar síntomas de mareo, inestabilidad o dolor	Algún signo o síntoma de inestabilidad cuando gira la cabeza o extiende el cuello
<b>Extensión hacia atrás (pedirle al paciente que se recline tanto como sea posible y sin aguantarse de algún objeto)</b>	Buena extensión sin aguantarse o tambalearse	Trata de extenderse, pero el rango de movimiento se reduce o necesita aguantarse de un objeto para intentar la extensión	No lo intentará, no se verá la extensión o se tambaleará
<b>Alcanzar (hacer que el paciente intente quitar un objeto de un estante lo suficientemente alto como para que</b>	Capaz de quitar el objeto sin necesidad de apoyo y sin desestabilizarse	Capaz de alcanzar el objeto, pero necesita estabilizarse aguantándose de algo que sirva de apoyo	Incapaz o inestable

necesite estirarse o pararse de puntillas)			
<b>Inclinarse (se le pide al paciente que recoja del piso objetos pequeños, como un bolígrafo)</b>	Capaz de inclinarse, recoger el objeto y levantarse con facilidad en un solo intento, sin necesidad de jalarse con los brazos	Capaz de levantar objetos y ponerse de pie en un solo intento, pero necesita levantarse con ayuda de los brazos o sujetándose de algo como apoyo	Incapaz de inclinarse o de erguirse después de inclinarse o intentar enderezarse varias veces
<b>Sentarse</b>	Capaz de sentarse con un movimiento fluido	Necesita usar los brazos para incorporarse en la silla o presenta dificultad en el movimiento	Cae en la silla, calcula mal la distancia (cae fuera del centro)

Información extraída de (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

No hay un trabajo de laboratorio específico para un paciente mayor que se cae. Los estudios de laboratorio deben ordenarse en función de la información obtenida de la historia y el examen físico. Si la causa de la caída es obvia (como un resbalón o un tropiezo) y no se detectan síntomas o signos sospechosos, no hay justificación para un estudio de laboratorio. Si la historia o el examen físico (especialmente los signos vitales) sugieren una enfermedad aguda, se deben ordenar los estudios de laboratorio apropiados (p. ej., hemograma completo, electrolitos, nitrógeno de urea en sangre, radiografía de tórax, electrocardiograma). Debido a que algunas pruebas sugieren que la vitamina D puede ser útil en el manejo de la caída, es apropiado evaluar a los pacientes que caen recurrentemente por la deficiencia de vitamina D. Si se sospecha de una arritmia transitoria o de un bloqueo cardiaco, se debe realizar un control electrocardiográfico ambulatorio. Aunque se desconocen la sensibilidad y la especificidad de la monitorización cardiaca para determinar la causa de las caídas, y muchas personas mayores tienen ectopia asintomática, se deben tratar las anomalías cardiacas detectadas en la monitorización continua que están claramente relacionadas con los síntomas (Kane, Ouslander , Resnick, & Malone , 2018).

## 2.9 Diagnóstico

El interrogatorio es una base fundamental para elaborar un diagnóstico integral. El primer paso es la búsqueda del diagnóstico sindromático y posteriormente el etiológico (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Una vez que se han integrado los componentes del síndrome, se debe hacer una semiología del evento, buscar sus características y, en consecuencia, esbozar la magnitud y probable etiología del incidente (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Las siguientes preguntas (tabla 1.5) abarcan en forma resumida y práctica, la semiología mínima que deberá investigar en su paciente que presenta síndrome de caídas (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

**Tabla 1.5 Preguntas para investigar la semiología del síndrome de caídas.**

<p><b>1.- ¿Cuándo y cómo fue la caída?</b></p>	<p>Es importante conocer cuándo y en qué condiciones se presentó la caída y determinar si estuvo implicada una causa “justificada” para que ocurriera. En caso negativo, podremos pensar que probablemente esté involucrado algún factor intrínseco que no ha sido identificado, sin dejar de lado que las caídas tienen por lo general una etiología múltiple.</p>
<p><b>2.- ¿En qué lugar sucedió la caída? Y si hubo testigos que la presenciaron.</b></p>	<p>Investigar el lugar de la caída de cierta manera justifica la misma de acuerdo con el sitio donde toma lugar; el baño y la cocina son sitios especialmente peligrosos y asociados con estos eventos. Sin embargo, si la caída se da en otra área del domicilio, estadísticamente no es lo común. Se recomienda buscar factores extrínsecos que la justifiquen y también nos debe hacer sospechar que pudiera coexistir un factor intrínseco asociado. El hecho de saber si alguien presenció la caída tiene un valor importante, debido a que en ocasiones el</p>

	<p>adulto(a) mayor perdió el estado de conciencia durante el evento, o bien, debido a enfermedades preexistentes como el Alzheimer, no recuerda si realmente sufrió la caída y de los eventos relacionados con ésta.</p>
<p><b>3.- ¿Sucedio después de comer?</b></p>	<p>En el caso de pacientes que sufren de pérdida del estado de vigilia posterior a la ingesta alimentaria, es posible que esté involucrada la presencia de un síncope postprandial, entidad nosológica común en las personas adultas mayores de muy avanzada edad.</p>
<p><b>4.- ¿La caída ocurrió después de cambiar de posición rápidamente?</b></p>	<p>Si el paciente se mareo al mover la cabeza o girarla súbitamente, habrá que pensar en vértigo posicional benigno, sin embargo, en caso de que las caídas estén asociadas a movimientos extremos laterales de la cabeza o se asocien a signos de focalización neurológica, deberá descartarse insuficiencia vertebro-basilar.</p>
<p><b>5.- ¿El paciente tuvo pérdida del estado de conciencia?</b></p>	<p>Ante una caída con pérdida del estado de conciencia, habrá que sospechar la presencia de causas cardiacas (arritmias, bloqueos, etc.) o bien, neurológicas (convulsiones, enfermedad vascular cerebral, etc.) sobre todo si se acompañó de un episodio de incontinencia urinaria.</p>
<p><b>6.- ¿Tuvo síntomas asociados como palpitations o síntomas neurológicos focales?</b></p>	<p>Como en toda manifestación clínica, es imprescindible preguntar y evaluar la presencia de “fenómenos asociados” como fiebre, taquipnea, taquicardia, dolor torácico o disnea, que pueden hacer pensar al clínico, en procesos de tipo infeccioso, padecimientos cardiovasculares, respiratorios, etc. y por ende, dirigir su investigación hacia el aparato o sistema involucrado en la caída.</p>
<p><b>7.- ¿Le había sucedido esto antes?</b></p>	<p>Como ya se comentó, el antecedente de caídas y el número de éstas en un año es un</p>

	indicador del pronóstico en la funcionalidad y supervivencia de estos pacientes.
<p><b>8.- ¿Qué medicamentos toma el paciente?</b></p>	<p>Es necesario investigar qué medicamentos está recibiendo el paciente. Los efectos colaterales pueden alterar la estabilidad postural debido a su efecto depresor a nivel del sistema nervioso central, como es el caso de los tranquilizantes y sedantes por su efecto hipotensor ortostático. Es muy importante la revisión de los medicamentos potencialmente causantes de hipotensión y por ende, predisponentes para la presencia de caídas; entre los más importantes están los antihipertensivos y los diuréticos. Otros fármacos implicados en la génesis de las caídas son aquéllos que disminuyen el estado de alerta en la persona adulta mayor como los sedantes, antidepresivos, ansiolíticos, antipsicóticos o bien aquéllos que causan ototoxicidad y daño al aparato vestibular como los AINES y los aminoglucósidos.</p>

Información extraída de (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010)

Además de realizar un exhaustivo interrogatorio, el médico debe hacer una exploración detallada de cada uno de los segmentos corporales con una búsqueda intencionada de alguna probable etiología como cataratas, arritmias, hemiplejía, síndrome parkinsoniano, incontinencia, uñas largas y deformidades en los pies, etc. (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

### **2.10 Consecuencia de las caídas**

Como toda entidad nosológica, frecuentemente se presentan complicaciones tanto en el plazo inmediato, mediato y tardío. Éstas van desde lo físico hasta lo psicológico y funcional (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

La depresión es frecuente después de sufrir una caída, sobre todo aquéllas que se acompañaron de un daño físico considerable, o bien, debido a una permanencia

prolongada en el piso. A posteriori, estos pacientes frecuentemente presentan cambios del comportamiento y actitudes que van a provocar una disminución de las actividades físicas y sociales, pueden conducir al aislamiento social y a una posterior discapacidad del adulto mayor. En este contexto, la aparición del síndrome de inmovilidad es sólo cuestión de tiempo por las alteraciones hemodinámicas, pulmonares, músculo-esqueléticas y nefrológicas que conlleva. Por otro lado, entre las consecuencias menos sutiles y que se asocian frecuentemente a las caídas con permanencia prolongada en el piso, podemos contar las fracturas, hipotermia, delirium, infarto al miocárdico y rabiomólisis (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).



Por último, comentaremos que existe una entidad nosológica que ha existido siempre. Sin embargo, su presencia no es identificada en algunas ocasiones o no se considera importante por el personal de salud; en este espacio hacemos referencia al “miedo a caer”, también llamado “síndrome post-caídas”. Esta entidad constituye un obstáculo severo para la rehabilitación en la marcha del adulto mayor y su vida de relación; se manifiesta por el miedo e incluso terror que experimenta al intentar caminar después de sufrir una caída que ha tenido consecuencias serias (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

## **2.11 Fisioterapia en prevención de caídas**

### **2.11.1 Equilibrio**

#### **Postura perfecta**

La postura y fuerza son componentes importantes del sistema para mantener el equilibrio de su cuerpo. Estos ejercicios fomentan la buena postura a la vez que refuerzan las extremidades inferiores ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

1. Párese derecho con los brazos relajados a cada lado con un mesón o mesa firme frente a usted y una pared por detrás ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Párese con los pies separados a una distancia cómoda. Mire hacia adelante, mantenga la espalda recta y las rodillas levemente dobladas ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Lentamente, póngase en punta de pies (Imagen 1.4) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Baje lentamente y repita 5 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantenga la misma postura, pero esta vez levante la parte frontal del pie, bájelo lentamente y repita 5 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

Imagen 1.4 ejercicio de "postura perfecta"

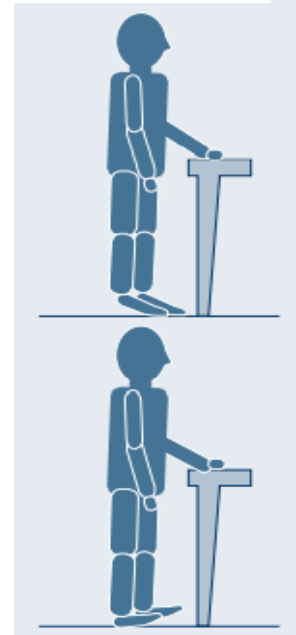


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

6. Finalmente, siga de pie como hasta ahora. Despegue una pierna unos centímetros del suelo y mantenga la posición 5 segundos, bájela lentamente y repita lo mismo 5 veces. Repita con el pie contrario ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

### **Ojos que ven, equilibrio que se siente**

Un buen equilibrio requiere que el entorno le entregue las señales correctas al cuerpo. Los ojos le dicen mucho al cuerpo sobre el espacio en que tiene que moverse y mantener el equilibrio ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

1. Siéntese en una silla firme con respaldo recto y apoyabrazos si los necesita para levantarse ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Enfoque la mirada en un objeto que esté a 3 metros de distancia mientras se levanta lentamente y luego se vuelve a sentar. Mantenga los ojos abiertos ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

3. Repita el ejercicio anterior con los ojos cerrados ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

4. Repita 5 veces cada ejercicio ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

### 2.11.2 Ejercicios de fortalecimiento

**Localización del ejercicio:** Rodilla y tobillo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.5** ejercicio de fortalecimiento de rodilla y tobillo

**Posición:** sentado ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Acción:** extender la rodilla contra la resistencia de un peso. (1 a 2 Kg.) (Imagen 1.5) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Repeticiones:** 10 veces cada tobillo para comenzar. Aumentar el número de repeticiones en forma progresiva ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

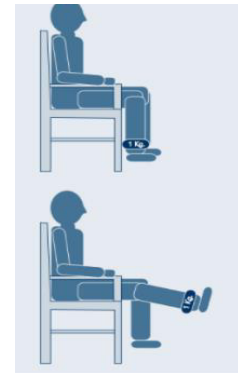


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Localización del ejercicio:** rodilla ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.6** ejercicio de fortalecimiento de rodilla

**Posición:** apoyado de una mesa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Acción:** de pie apoyado, flexionar la rodilla que tiene una pesa en el tobillo.

El peso puede ser de 1 a 2 Kg (Imagen 1.6) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Repeticiones:** comenzar 10 veces cada lado e ir aumentando progresivamente

( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

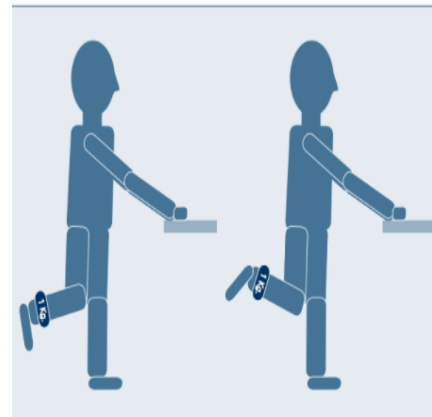


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Localización del ejercicio:** cadera ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).



**Posición:** apoyado sobre una pierna y en una mesa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.7** ejercicio de fortalecimiento de cadera

41

**Acción:** separar una pierna con un peso a nivel del tobillo (Imagen 1.7) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Repeticiones:** comenzar 10 veces cada lado e ir aumentando progresivamente ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).



Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

### **Levantamiento de brazos**

#### **Para fortalecer los músculos de los hombros.**

1. Sentarse en una silla con su espalda derecha ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Mantener los pies planos sobre el piso, distanciados y alineados con sus hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Con algún peso en las manos, colocar los brazos a los costados, con las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Levantar ambos brazos hasta la altura de sus hombros, paralelos al piso (Imagen 1.8) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Lentamente bajar los brazos a los costados. Pausa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
7. Repetir el ejercicio de 8 a 15 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
8. Descansar; haga otra serie de 8 a 15 repeticiones ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

Mantener la espalda y hombros derechos mientras hace este ejercicio y repetir el ejercicio de 8 a 15 veces. Descansar; y hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones adicionales.

**Imagen 1.8 Levantamiento de brazos**

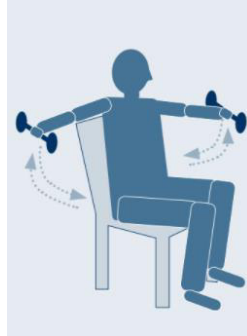


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

***Flexión de bíceps***

***Para fortalecer los músculos superiores de los brazos.***

1. Sentarse en una silla sin apoya-brazos, con la espalda recostada en el espaldar de la silla ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Mantener los pies planos sobre el piso, distanciados y alineados con sus hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Sostener las pesas con los brazos derechos y las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Lentamente subir el brazo, doblando el codo. Levantar la pesa girando la palma de la mano hacia su pecho (Imagen 1.9) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Pausa. Lentamente bajar el brazo a la posición original ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
7. Repetir con el otro brazo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

8. Descansar; después hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones, alternando los brazos ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.9 Flexión de bíceps**



Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

***Flexión de hombro***

***Para fortalecer los músculos del hombro.***

1. Sentarse en una silla con la espalda derecha ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Pies planos sobre el piso; distanciados y alineados con los hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Sostener las pesas, con los brazos a sus costados, y las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Subir ambos brazos en frente suyo (mantenerlos derechos y gire las palmas hacia arriba) hasta la altura de los hombros (Imagen 1.10) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Lentamente bajar sus brazos a la posición original ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

7. Repetir el ejercicio de 8 a 15 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
8. Descansar; hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.10 Flexión de hombro**

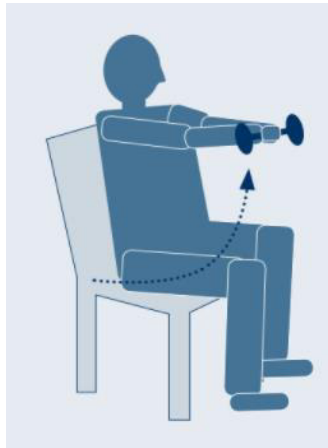


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

### ***2.11.3 Aprende a caer y a levantarse***

La permanencia en el suelo tras la caída durante tiempo prolongado es un factor de mal pronóstico que se ha asociado con graves complicaciones: hipotermia, deshidratación, rabdomiólisis, infecciones respiratorias y urinarias, úlceras por presión, etc. Es importante, por tanto, el entrenamiento para que el adulto mayor caído pueda levantarse por sí mismo y sin ayuda. La persona mayor debe conocer los movimientos y entrenarse en la técnica de levantarse del suelo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

***Movimiento 1:*** Tranquilícese y concéntrese en rodar, gire la cabeza en la dirección que va a rodar y aproxime el brazo y la rodilla juntos (Imagen 1.11) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

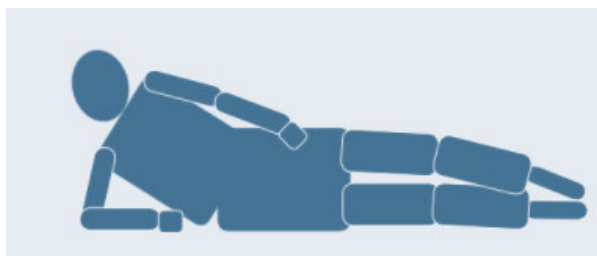
**Imagen 1.11 Movimiento 1**

Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 2:** Apóyese sobre los brazos hasta colocarse a cuatro patas y gatee hasta la silla más estable y cercana o hasta la taza del baño (Imagen 1.12) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

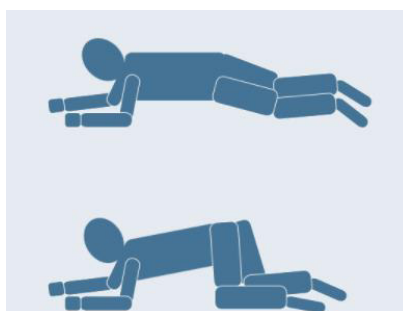
**Imagen 1.12 Movimiento**

Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 3:** Coloque las manos sobre la silla, luego levante una pierna (la más fuerte). Si está agotado, puede descansar en esta posición (Imagen 1.13) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

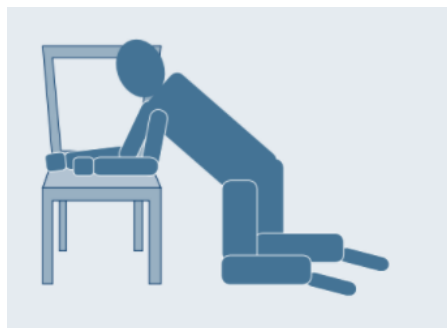
**Imagen 1.13 Movimiento 3**

Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 4:** Tome impulso sobre la pierna y sobre las manos, tirando sobre sí mismo, para sentarse en la silla (Imagen 1.14) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.14** Movimiento 4



Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

---

## **2.2 Tele-rehabilitación**

---

### **2.2.1 Definición**

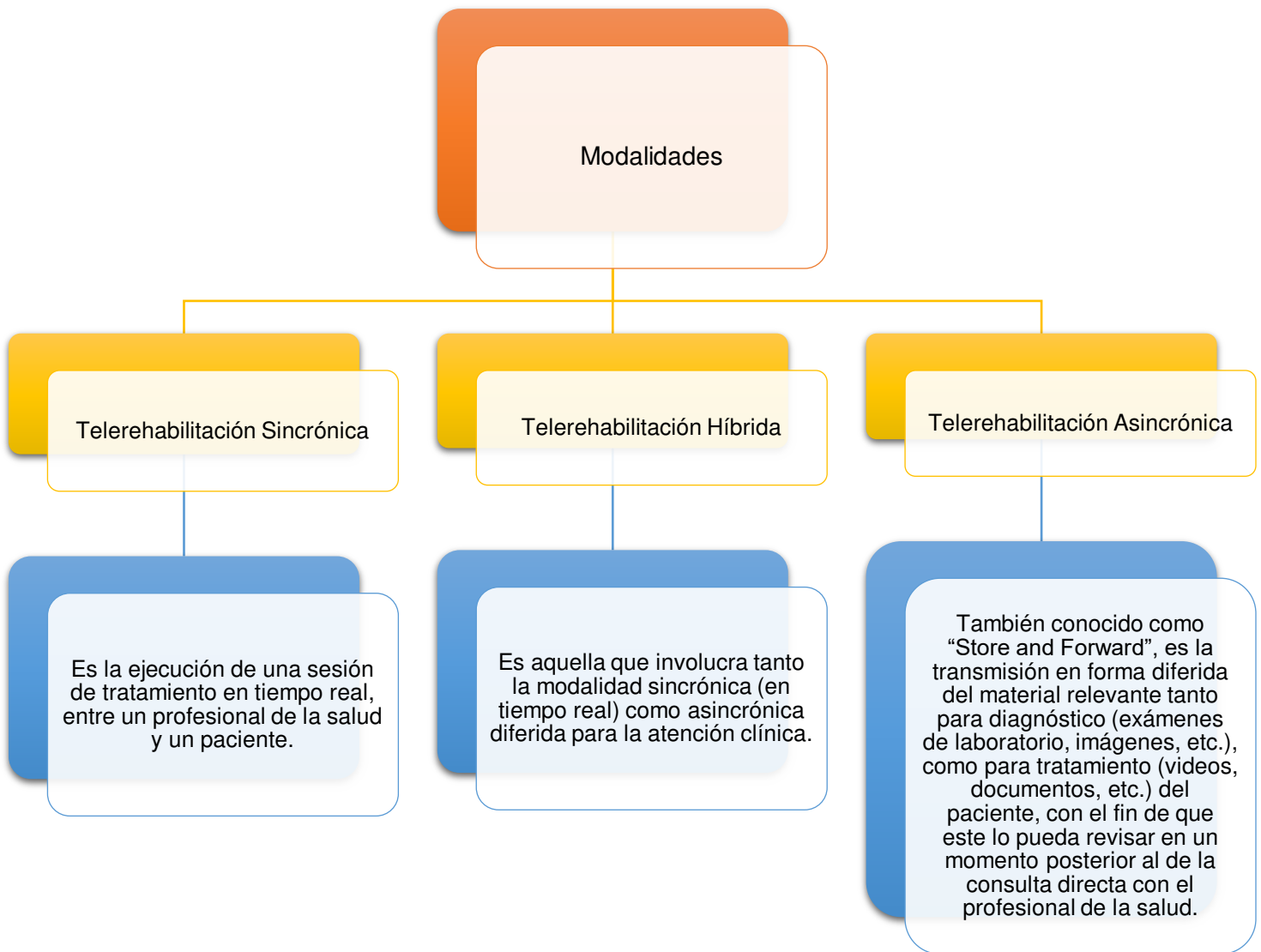
La Tele-rehabilitación es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para proporcionar servicios de rehabilitación a personas de forma remota o a distancia. El uso de las TIC en la prestación de servicios de rehabilitación surge de la Telemedicina, con el propósito de mejorar el acceso y la continuidad de la atención a personas con discapacidad, y favorecer la autogestión del usuario en sus necesidades médicas e intervenciones terapéuticas, aspectos que se relacionan directamente con el logro de resultados funcionales (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

Los servicios de Tele-rehabilitación pueden incluir evaluación y diagnóstico, tele consulta, monitorización, establecimiento de metas, identificación de necesidades del usuario o el cuidador, terapia, educación a profesionales, usuarios y familia, entrenamiento de cuidadores y cuidado crónico (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

## 2.2.2 Modalidades de Telemedicina

En base a las definiciones entregadas por la American Telehealth Association (ATA) existen tres modalidades (Esquema 1.3) en las cuales se pueden implementar los servicios de telemedicina. Estos servicios aplican al concepto de Tele-rehabilitación (Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos, 2020).

**Esquema 1.3** Modalidades para implementar los servicios de telemedicina



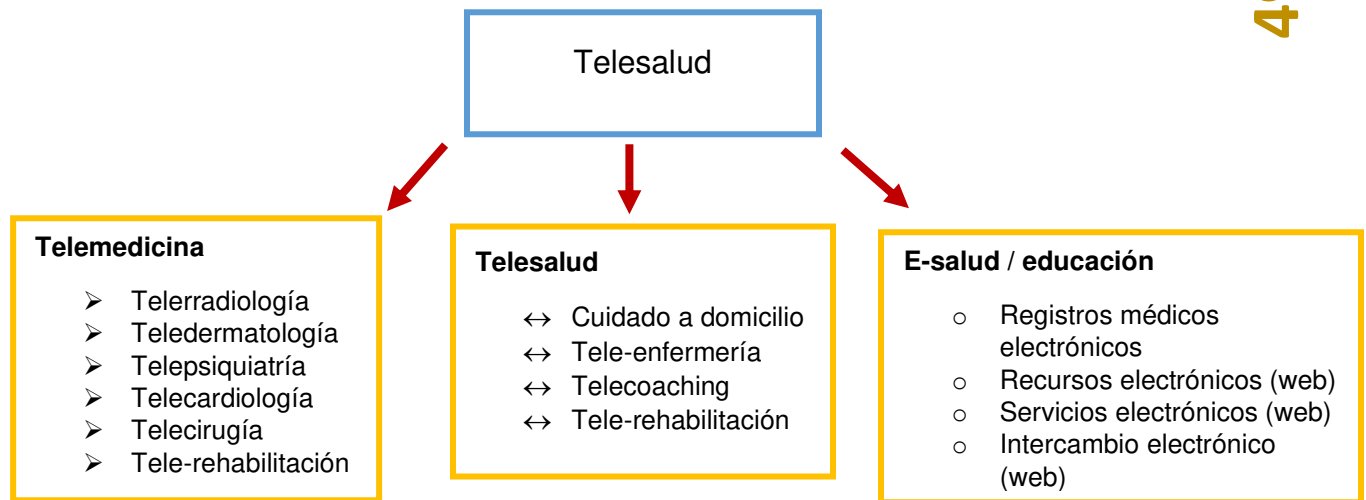
Extraído de (Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos, 2020)

Dentro de las prestaciones que se pueden entregar bajo las modalidades mencionadas anteriormente, destacan (Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos, 2020):

- **Teleconsulta:** Corresponde a una consulta a la distancia realizada a través de tecnologías de la información y telecomunicaciones entre un paciente y uno (o más) miembro(s) del equipo de salud que se encuentran respectivamente ubicados en lugares geográficos distintos respecto del paciente y que tienen la posibilidad de interactuar entre sí (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- **Teleinterconsulta:** Corresponde al intercambio de información, opiniones y la generación de eventuales diagnósticos y decisiones terapéuticas sobre un caso clínico entre miembros del equipo de salud a la distancia a través de tecnologías de la información y telecomunicaciones, solicitada por un miembro del equipo de salud y sin la presencia o participación directa del paciente durante dicho intercambio (Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos, 2020).
- **Telemonitoreo:** Transmisión de información, por medio de dispositivos de monitoreo que el paciente presenta instalados en su cuerpo o a disposición en su hogar, para el monitoreo del estado de salud o el establecimiento de un diagnóstico (Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos, 2020).

Es interesante que de las especialidades médicas enumeradas en el esquema 1.4 bajo la telemedicina, las aplicaciones relacionadas con la tele-rehabilitación son actualmente bastante bajas en la lista. Sin embargo, se cree ampliamente que existe un potencial considerable para que las aplicaciones de tele-rehabilitación se expandan (Marquette Winters, 2002).





Extraído de (Marquette Winters, 2002)

### 2.2.3 Aplicaciones de la tele-rehabilitación

Las aplicaciones recientes de este campo floreciente de tele-rehabilitación por varias subespecialidades médicas son las siguientes:

#### Tele-rehabilitación neurológica

El uso de la telemedicina en el accidente cerebrovascular agudo ha validado la prueba de concepto de que los servicios especializados se pueden brindar virtualmente cuando no se pueden brindar fácilmente en persona. Se han propuesto varias aplicaciones de teleneurología para tratar a pacientes con enfermedades neurológicas crónicas donde la movilidad reducida dificulta el acceso (DeFre Galea, 2019 ).

#### Accidente cerebrovascular

Las investigaciones han demostrado que más tiempo dedicado a la terapia con ejercicios en las primeras semanas o meses después del accidente cerebrovascular conduce a un mejor funcionamiento (English & Veerbeek, 2015).

Aproximadamente un tercio de todas las personas con accidente cerebrovascular sufren síntomas depresivos y utilizan más servicios de atención médica y aumentan los costos (Wulsin, y otros, 2012). Además, la presencia de depresión se asocia con

malos resultados funcionales después de un accidente cerebrovascular. La tele-rehabilitación se ha aplicado con éxito para abordar las conexiones motoras y no motoras mediante la Escala de impacto de trazo en un estudio que compara los efectos de la rehabilitación asistida por robot en el hogar junto con un programa de ejercicio en el hogar versus el ejercicio en el hogar solo (Linder, y otros, 2015).

### **Lesión de la médula espinal**

Las personas con lesión de la médula espinal (LME) experimentan importantes desafíos físicos, psicológicos y sociales, que requieren atención frecuente, especializada e interdisciplinaria (Irgens, y otros, 2018).

Dentro del sistema de atención de las LME, la Administración de Salud de los Veteranos (VHA) ha desarrollado una estructura sólida de telesalud para abordar las consecuencias posteriores a las lesiones agudas y crónicas de las LME (DeFre Galea, 2019 ).

El Protocolo de Manejo de Enfermedades consiste en preguntas semipersonalizadas enviadas al hogar de los pacientes a través de dispositivos de mensajería de datos para evaluar los cambios en la gravedad de la comorbilidad y la calidad de vida relacionada con la salud. Se ha demostrado que el sistema es más beneficioso para los pacientes recién lesionados que han sido dados de alta recientemente de la rehabilitación aguda que viven lejos de los centros de atención especializada en LME (Seton , y otros, 2014).

Un estudio piloto utilizó una plataforma que consistía en un sistema de monitoreo en el hogar para registrar los parámetros fisiológicos, un ergómetro de mano para realizar un programa personalizado de ejercicios en el hogar (HEP) y una tableta para realizar un entrenamiento por video. Las sesiones de terapia fueron dirigidas por un telecoach (Mohr, Cuijpers, & Lehman, 2011).

Los resultados mostraron, que todos los participantes experimentaron una mejora modesta en la capacidad aeróbica (24%) y la actividad física y una mayor satisfacción con las puntuaciones de vida (Mohr, Cuijpers, & Lehman, 2011).

## Esclerosis múltiple

Las personas con esclerosis múltiple (EM) corren el riesgo de desarrollar una discapacidad a largo plazo. La rehabilitación proporciona tratamientos y terapias para disminuir el impacto de la discapacidad y mejorar la función; sin embargo, el acceso a esos servicios se complica por la movilidad limitada, la fatiga y problemas relacionados. Se ha demostrado que las personas con EM están dispuestas a recibir servicios de rehabilitación a través de la telemedicina (Remy, Valet, & Stoquart, 2018).

Khan y sus colegas realizaron una revisión sistemática del uso de la tele-rehabilitación para proporcionar o complementar la terapia a las personas con EM. Los estudios evaluados incluyeron múltiples modalidades de entrega, algunas complejas, con más de un componente de rehabilitación e incluyeron programas de actividad física, educativos, conductuales y de manejo de síntomas (Conroy, Zhan, Culpepper, Royal, & Wallin, 2017).

## Tele-rehabilitación músculo esquelética

---

La atención ortopédica proporciona un terreno fértil para la utilización de la tele-rehabilitación en una población que envejece y es propensa a la osteoartritis. De hecho, los procedimientos que involucran el sistema músculo esquelético se encuentran entre los más comunes en los Estados Unidos. Estas intervenciones se combinan con un programa de rehabilitación destinado a maximizar el resultado funcional (DeFre Galea, 2019 ).

Una revisión sistemática reciente identificó varios estudios en los que se implementaron programas de tele-rehabilitación posquirúrgica después de una artroplastia total de rodilla, artroplastia total de cadera y cirugías de miembros superiores y manos. Los métodos de administración incluyeron videoconferencias en tiempo real, programas asincrónicos, seguimiento telefónico y sistemas virtuales interactivos (Kairy, Lehoux, Vincent, & Visintin, 2009).

## 2.2.4 Ventajas y oportunidades de la tele-rehabilitación

Las ventajas de la Tele-rehabilitación se extienden a los proveedores de servicios de salud, usuarios y sus familias:

### ***a. Usuarios, familia y cuidadores***

- Facilita la extensión de los servicios de rehabilitación a poblaciones remotas donde los recursos son escasos, impactando positivamente el acceso, la oportunidad y continuidad asistencial (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Promueve la accesibilidad y comodidad de la persona con discapacidad, evitando traslados y disminuyendo el gasto de bolsillo (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- En intervenciones asincrónicas, se facilita la organización del tiempo del usuario para la atención, de acuerdo con su disponibilidad (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Eliminación de barreras geográficas y arquitectónicas para personas con limitaciones de la movilidad (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Disminuye el ausentismo y por consiguiente contribuye a la continuidad asistencial (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

### ***b. Médicos y profesionales de rehabilitación***

- Provee un espacio de interacción virtual para el desarrollo de interconsultas con personal asistencial especializado, en tiempo real o de manera asincrónica (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Permite al equipo rehabilitador obtener información parametrizada para orientar el diagnóstico y definir el plan de intervención (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Facilita la gestión de la información en rehabilitación, impactando su proceso de atención y recuperación (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Proporciona estrategias de interacción y seguimiento de las actividades propuestas para el usuario (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

- Genera espacios lúdicos y agradables para el usuario, manteniendo la seguridad de la atención (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- El equipo rehabilitador elige entre distintas tecnologías la más apropiada de acuerdo con las condiciones clínicas del usuario y su contexto (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

### ***c. Sistema de salud***

- Facilita la captura de datos en salud, necesarios para el planteamiento de planes, programas y proyectos orientados a la salud colectiva (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Contribuye a la mejora de la cobertura y acceso a la atención en rehabilitación (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).
- Incrementa las estrategias para el desarrollo de acciones en salud de interés colectivo (Millán Muñoz & Lasso Largo, 2020).

De acuerdo con la American Telehealth Association (ATA), los beneficios de la tele-rehabilitación pueden ser resumidos de la siguiente manera:

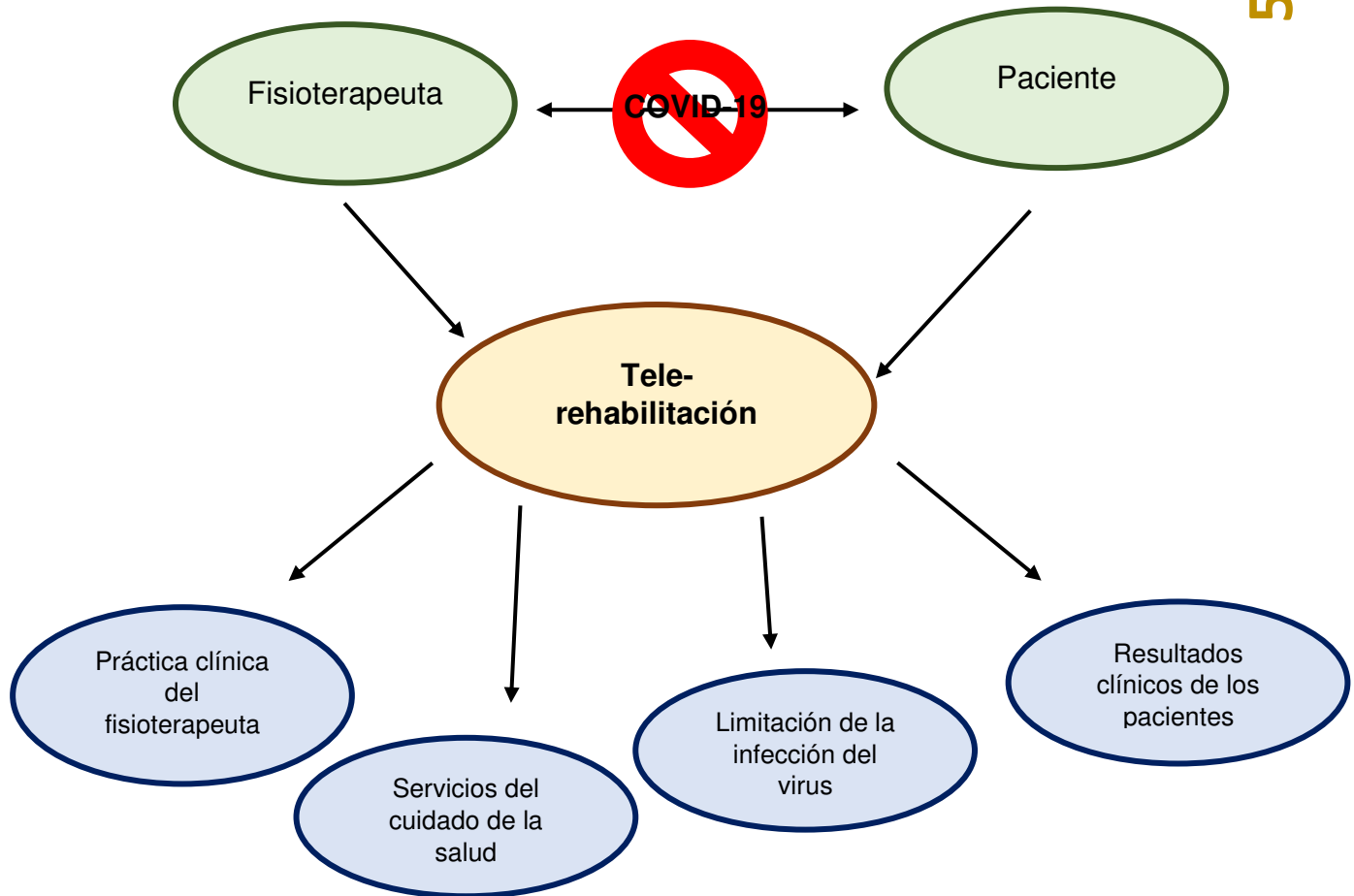
- **Mejora el acceso:** Desde sus inicios, la tele-rehabilitación ha permitido el acceso a servicios de salud a personas en locaciones remotas. Esto permite no sólo el acceso a servicios de salud, sino que extiende el alcance regional de profesionales y centros de la salud (Guidelines for the use of Telehealth for Clinical and Non Clinical Settings in NSW, 2015).
- **Costo-Efectivo:** reducir o contener los altos valores de las prestaciones de salud es uno de los pilares de esta modalidad. La tele-rehabilitación reduce los costos y por ende mejora la eficiencia, especialmente en muchas condiciones de carácter crónico, reduciendo costos de infraestructura e implementación de los servicios, minimizando costos de traslado de los pacientes, y minimizando la permanencia de los pacientes en recintos hospitalarios (Guidelines for the use of Telehealth for Clinical and Non Clinical Settings in NSW, 2015).

- **Calidad:** Numerosos estudios demuestran que la tele-rehabilitación entrega un servicio de la misma calidad comparado con un servicio cara a cara. Incluso en algunos casos relacionados a salud mental y en unidades de paciente crítico, la telemedicina podría ofrecer una calidad superior a la presencial (Guidelines for the use of Telehealth for Clinical and Non Clinical Settings in NSW, 2015).
- **Satisfacción del usuario:** El mayor impacto de la tele-rehabilitación es en el paciente, su familia y su comunidad, reduciendo tiempos de traslado y factores estresantes relacionados con la prestación del servicio de salud. La satisfacción usuaria en tele-rehabilitación ha sido ampliamente estudiada y documentada (Guidelines for the use of Telehealth for Clinical and Non Clinical Settings in NSW, 2015).

**La triada de la tele-rehabilitación: ACCESO - CALIDAD – COSTO**

En varios niveles (Esquema 1.5), el diseño de interfaces fáciles de usar abre oportunidades a la comunidad de fisioterapeutas para individualizar la prestación de atención mediante tele-rehabilitación junto con la atención habitual cara a cara. Estas oportunidades son especialmente evidentes durante la pandemia de COVID-19 (Turolla, Rossetini, Viceconti, Palese, & Geri, 2020).

**Esquema 1.3 Oportunidades para la tele-rehabilitación durante la pandemia de COVID-19 y más allá.**



Información extraída de (Turolla, Rossetini, Viceconti, Palese, & Geri, 2020)

### 2.2.5 Obstáculos de la Tele-rehabilitación

Existen múltiples desafíos y barreras potenciales para la implementación de los servicios de tele-rehabilitación en la práctica clínica diaria. Entre ellas, las principales son las preocupaciones por parte de los médicos, cuestiones de política con reembolso y concesión de licencias, privacidad y confidencialidad, y el alcance limitado de la investigación actual sobre tele-rehabilitación (McCue, Fairman, & Pramuka, 2010).

En términos de problemas de licencia, la licencia restringe la práctica de la mayoría de los médicos al estado en el que tienen la licencia. Los servicios de tele-rehabilitación proporcionados a través de las fronteras estatales pueden poner en

peligro el estado del médico y prestar sus servicios como práctica sin una licencia (McCue, Fairman, & Pramuka, 2010).

Debido a la naturaleza electrónica de la transmisión de datos asociada con la tele-rehabilitación, existen diferentes desafíos para la privacidad del servicio clínico y la confidencialidad de los datos y registros en comparación con los servicios tradicionales cara a cara con documentación escrita o mecanografiada (McCue, Fairman, & Pramuka, 2010).

La transmisión de datos de forma electrónica ofrece numerosas oportunidades de violación de la confidencialidad, pero al igual que con las finanzas y otras industrias, existen numerosas oportunidades para mejorar la seguridad a través del cifrado, redes, etc. Además, muchos sistemas médicos han migrado a registros médicos electrónicos y sin papel, lo que ha superado muchos de los desafíos para asegurar la comunicación electrónica con anticipación (McCue, Fairman, & Pramuka, 2010).

#### **2.2.6 Telesalud en México**

México, especialmente, tiene la necesidad del uso de esta «nueva» forma de practicar la medicina, ya que cuenta con un gran número de habitantes que requieren atención de médicos especialistas; hasta 2010, de acuerdo con cifras oficiales del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), se contaba con 112,336,538 habitante encontrados en un territorio de 1,964,375 km aunado a esto, se tiene la dificultad de vías de comunicación escasas y, en algunos casos, inadecuadas, así como la concentración de servicios especializados, sobre todo en las grandes ciudades, los cuales, en ocasiones no son accesibles por costo y tiempo para gran parte de las personas del territorio nacional, marginándolos de recibir la atención necesaria para la resolución de diferentes patologías (Dabaghi-Richerand, Chávarri, & Torres-Gómez, 2012).

Con este panorama en mente, se creó el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud en el año 2002, lanzando a nivel sectorial la telemedicina. Actualmente, el país cuenta con programas de telemedicina, teleadministración y/o teleeducación en los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla,



Querétaro, Sonora, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas; sin embargo, aún quedan estados que requieren de la implementación y desarrollo de esta tecnología para aumentar la cobertura de servicios de salud, educación y administración a distancia (Imagen 1.15) (Dabaghi-Richerand, Chávarri, & Torres-Gómez, 2012).

Es de vital importancia enfatizar que los componentes necesarios para la administración de este tipo de programas implican como mínimo la participación de médicos periféricos, médicos especialistas, personal de soporte tecnológico, una red de telecomunicaciones lo suficientemente efectiva para la transferencia de datos de manera oportuna, centros consultantes y unidades móviles. Todo esto implica un adecuado entrenamiento de todo el personal involucrado, una adecuada operación del equipo tecnológico, así como una inversión considerable a corto plazo (Dabaghi-Richerand, Chávarri, & Torres-Gómez, 2012).

Teniendo todo lo anterior, el último paso y quizá el más importante es una participación y apego a los programas por parte del personal de salud, para obtener un buen funcionamiento y el mayor beneficio propuesto por este programa (Dabaghi-Richerand, Chávarri, & Torres-Gómez, 2012).

**Imagen 1.15** Imagen tomada de la página de internet del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud



Imagen extraída de (Dabaghi-Richerand, Chávarri, & Torres-Gómez, 2012).

---

## 2.3 Escala de Tinetti

---

La Escala de Tinetti corresponde a la línea de las Medidas Basadas en la Ejecución, fue realizada por la Dra. Tinetti de la Universidad de Yale, en 1986, y evalúa la movilidad del adulto mayor, la escala tiene dos dominios: marcha y equilibrio; su objetivo principal es detectar aquellos ancianos con riesgo de caídas, tiene mayor valor predictivo que el examen muscular (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

La escala está compuesta por nueve ítems de equilibrio y siete de marcha. Las respuestas se califican como 0, es decir, la persona no logra o mantiene la estabilidad en los cambios de posición o tiene un patrón de marcha inapropiado, de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, esto se considera como anormal; la calificación de 1, significa que logra los cambios de posición o patrones de marcha con compensaciones posturales, esta condición se denomina como adaptativa; por último, la calificación 2, es aquella persona sin dificultades para ejecutar las diferentes tareas de la escala y se considera como normal (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

El puntaje máximo del equilibrio es 16 y el de la marcha 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas, se considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo, <19, el riesgo de caídas es alto (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

Según el estudio de “validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana”. En la validez de constructo, la escala tiene la capacidad de discriminar aquellos adultos mayores con alteraciones leves, moderadas y severas tanto en los ítems de la marcha como en el equilibrio. En dos ítems no se encontraron diferencias estadísticamente significativas: ojos cerrados y simetría del paso, que se podrían explicar por la dificultad en la medición clínica de estas respuestas. Con relación al porcentaje de respuesta, estos fueron mayores entre el grupo de los sanos que en el de los enfermos, principalmente en los ítems de equilibrio en

sedente, equilibrio de pie inmediato, inicio y postura de la marcha (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

Aunque encuentran algunas desventajas de tipo conceptual relacionadas con la capacidad de la escala para establecer los cambios en el equilibrio dinámico para las actividades cotidianas, esto se refleja en cierto sentido en el porcentaje de respuesta de cada uno de los ítems distribuidos en los grupos de sanos y enfermos, sin embargo, a través de las opciones de respuesta se podría, de cierto modo, inferir la causalidad de origen musculo esquelético y neurológico de las alteraciones de la marcha y el equilibrio (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

En relación con la validez de criterio concurrente, es frecuente el uso del Test Time up and go para correlacionarlo con otras escalas de predicción del riesgo de caídas. Lin y colegas hallaron una correlación buena con la escala de Tinetti:  $r=-0.55$  para el dominio del equilibrio y  $r=-0.53$  para el dominio de la marcha, ellos concluyeron que estas dos pruebas son útiles para aquellos adultos mayores frágiles que requieren el uso de algún dispositivo de asistencia (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

---

## 2.4 Escala de Downton

---

Evalúa caídas previas, medicamentos (ninguno, diuréticos, antiparkinsonianos, hipotensores no diuréticos, antidepresivos), déficits sensitivo-motores (ninguno, alteraciones auditivas, alteraciones visuales, en miembros como ictus o neuropatías), estado mental (orientado, confuso), marcha (segura con ayuda, insegura con/sin ayuda, imposible), edad (< 65 años o > 65). Asigna calificaciones de 0 y 1, con 2 o más puntos se consideran de alto riesgo (Barrientos Sánchez, Hernández Cantoral, & Hernández Zavala, 2013).

Con base en la información revisada es posible apreciar que en estas escalas los factores de riesgo considerados con más frecuencia son: la inestabilidad en la marcha, confusión/agitación, incontinencia/frecuencia urinaria, historia de caídas y la prescripción de medicamentos (especialmente sedantes o anestésicos) (Barrientos Sánchez, Hernández Cantoral, & Hernández Zavala, 2013).

En una revisión sistemática en la que se evalúan este tipo de instrumentos, se identificó que las escalas construidas en forma similar con estos factores tienen sensibilidad y especificidad superior al 70% (Barrientos Sánchez, Hernández Cantoral, & Hernández Zavala, 2013).

---

## ***2.5 Prueba “Time up and go”***

---

Una prueba que se utiliza a menudo en el examen de la movilidad funcional de los ancianos es el Time Up and Go (TUG). La prueba fue desarrollada por Mathias al con el propósito de investigar los trastornos del equilibrio. Posteriormente, Podsiadlo y Richardson, en una investigación con 60 pacientes ancianos en un hospital geriátrico, modificaron y validaron el TUG, que recibió el título de “prueba para sentarse y levantarse”. TUG tiene buenos niveles de confiabilidad y validez concurrente, es fácil de aplicar y de bajo costo (de Maio Nascimento, 2020).

El "Time-up-and-go" es una prueba para la valoración del equilibrio del sujeto basada en la prueba "Get-up and-go". Esta prueba se utiliza habitualmente en adultos y ancianos estudiándose con ella principalmente su movilidad y capacidad motora (Boleas Aguirre & Rey Martinez, 2005).

El "Get up and go" se realiza pidiendo al paciente que se incorpore desde una silla, camine tres metros en línea recta, vuelva y se siente (Boleas Aguirre & Rey Martinez, 2005). Una característica importante de la prueba es que incorpora una serie de tareas: levantarse de una posición sentada, caminar, girar, detenerse y sentarse, todas las cuales son críticas para la movilidad independiente (Wall, Bell, Campbell, & Davis, 2000).

Se evalúa en una escala de 5 puntos en función de la normalidad o anormalidad de la prueba. El problema radica en la definición de "normalidad" por parte del observador (Boleas Aguirre & Rey Martinez, 2005). El desempeño se califica en una escala de 5 puntos en la que 1 es normal y 5 severamente anormal (Wall, Bell, Campbell, & Davis, 2000).

Con el fin de objetivar el resultado de esta prueba se introduce el tiempo de duración como parámetro no subjetivo de evaluación y fácilmente reproducible; esta variación de la prueba original es conocida como "Time up and go" (TUG) (Boleas Aguirre & Rey Martinez, 2005).

El resultado del TUG en una población de sujetos sanos, autónomos y no hospitalizados es de 8 segundos (Desvío Standard, DS, 2), 9 segundos (DS 3) y 10-11 segundos (DS13) en grupos de edad de 60-69, 70-79 y 80-89 años respectivamente. Al comparar una población control con otra de sujetos que se habían caído en una o más ocasiones, el valor del TUG es significativamente diferente, siendo el punto de corte que diferencia ambas poblaciones de 20 segundos; para los pacientes que se habían caído en varias ocasiones el valor era de 29 segundos. La sensibilidad de la prueba a la hora de distinguir los pacientes que se habían caído una vez con respecto a los controles es del 59%. Otros factores que influyen en los resultados son: la existencia de ciertas necesidades para la deambulación y el calzado, el tipo de silla desde la que se inicia el movimiento y la postura que adopta el tronco del sujeto. En relación con esto último la capacidad funcional del sujeto es mucho peor en aquellos con exagerada cifosis torácica o lumbar, con un TUG claramente patológico (Wall, Bell, Campbell, & Davis, 2000).

---

## ***1. Antecedentes Históricos***

---

Un gran número de estudios recientemente se están centrando en el uso de las tecnologías como un medio facilitador en la parte clínica de métodos consultivos, preventivos, diagnósticos y rehabilitación a distancia, es decir, la tele-rehabilitación proporciona a los pacientes, familiares y cuidadores un mayor apoyo tanto en la parte asistencial como en la movilidad y acceso a estos servicios (Levy, Silverman, Huanguang, Geiss, & Omura, 2015).

En 2016, en su artículo de revisión del Internet de las cosas en el área de la salud y la salud centrada en el hogar, concluye que la aparición de los dispositivos

inteligentes portátiles, utilizando protocolos como el 6LoWPAN, permitirá el desarrollo de una gran cantidad de aplicaciones que solucionará los problemas específicos cotidianos en la parte de la salud y en especial a aquellos que se centran en la parte domiciliaria (Sanmartín Mendoza, Ávila Hernández, Vilora Núñez, & Jabba Molinares, 2016).

En un estudio realizado por Richardson en 2017, el cual revisó la exactitud y fiabilidad de una evaluación de fisioterapia musculo esquelética en línea del complejo de rodilla utilizando tele-rehabilitación en comparación con la evaluación cara a cara tradicional en un grupo de pacientes con trastornos musculo esqueléticos de las extremidades inferiores donde el acceso a los servicios apropiados de fisioterapia es difícil, debido a que están en áreas geográficamente remotas o se les dificulta la movilidad o el transporte, en donde a los 18 sujetos se le realizaron evaluaciones de tele-rehabilitación, que comprenden auto-palpación facilitada, pruebas ortopédicas modificadas auto aplicadas, movimientos activos y tareas funcionales; se concluyó que la tele-rehabilitación de la evaluación del complejo de rodilla parece ser factible y fiable como la evaluación cara a cara tradicional. Por consiguiente, este estudio tiene implicaciones para la práctica clínica y el desarrollo de servicios de fisioterapia para abordar la carga del dolor musculo esquelético de las extremidades inferiores y la discapacidad por medio de la tele-rehabilitación (Richardson, Truter, Blumke, & Russell, 2017).

Zahid et al. hizo un estudio en Pakistán, acerca del conocimiento que tienen los profesionales de la rehabilitación sobre la tele-rehabilitación, y se auto evalúan como poseedores de suficiente conocimiento sobre las TIC el uso de y la tele-rehabilitación. Sin embargo, se detectó siendo una gran necesidad debido a la falta de profesionales en esta área, ya que solo cuenta con 1 por cada 10.000 personas, y el 22 % están en el área rural, vive el 70 % de la población total pakistaní y se estima que casi 27 millones de personas tienen alguna discapacidad. Los profesionales de la salud dicen que a través de la tele-rehabilitación el gobierno podría ofrecer una mejor atención primaria de salud y rehabilitación en lugares donde el acceso es muy remoto (Gupta, Castillo-Laborde, & Landry, 2011).

La prevalencia de caídas en adultos mayores sanos con edades entre los 60 y 75 años varía de 15 a 30%, y aumenta en los mayores de 70 años. En la Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) realizada en población urbana de siete países latinoamericanos y del Caribe, entre ellos México, para el 2003 se reportó una prevalencia de 34.5%. Algunos estudios consideran que sólo 20% de las personas que sufren una caída requieren atención médica, y el 80% no reporta el incidente por considerarlo poco importante o por vergüenza (González Carmona, y otros, 2005)

Desde esta perspectiva nace la necesidad de adaptar los cuidados en salud hacia una población en vías de envejecimiento, con requerimientos más específicos que los de la población general (Coltters Miranda & Belmar Valdebenito, 2020).

Para la implementación de estos pilares en la prevención de caídas, se ha trabajado desde el año 2016 en la implementación de la Guía de buenas prácticas de Prevención de Caídas y lesiones derivadas de las caídas en personas mayores, la cual actualizó sus recomendaciones en el año 2017 dirigiéndolas hacia el equipo interdisciplinar y no solamente hacia el estamento de enfermería (Coltters Miranda & Belmar Valdebenito, 2020).



---

## ***2. Planteamiento del problema***

---

Actualmente a nivel mundial nos encontramos viviendo un hecho histórico que comenzó en diciembre del año 2019 en la ciudad más poblada de China, Wuhan, una pandemia causada por el virus del coronavirus SARS-COV2, mejor conocido como COVID-19, lo cual ha sido un gran desafío para el sector salud en todos sus niveles de atención incluyendo el área de rehabilitación. Ya que toda la población se vio en la obligación de mantenerse en sus respectivos hogares para evitar la propagación del virus, el aumento de los contagios, entre otros. Así como los institutos y centros de rehabilitación incluyendo el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad o INGUDIS se vieron en la obligación de permanecer cerrados durante un tiempo hasta que las condiciones epidemiológicas permitieran reabrir sus servicios a la comunidad, por lo cual una gran cantidad de pacientes se vieron afectados en sus avances con sus respectivos tratamientos fisioterapéuticos.

Actualmente el proceso de envejecimiento que está experimentando la población mundial ha incrementado, la población de adultos mayores de 60 años se triplicó de 9 millones 260.3 mil habitantes reportados en 1950 a 41 millones 290.2 mil en el año 2000 en los últimos años, y se tiene planeado según las estimaciones de las Naciones Unidas que para el 2050 existirán 181 millones 218.3 mil habitantes que serán adultos mayores y por consecuencia aumenta la posibilidad de que sufran una caída en su hogar o fuera de él, afectando en su calidad de vida, por lo cual es de suma importancia que el paciente reciba información sobre la prevención de las caídas dentro del primer nivel de atención para poder darle una mayor independencia al paciente y por ende una mejor calidad del vida.

Dada la situación actual es necesario establecer un plan de prevención para que así las personas adultas mayores conozcan dicha información y evitar una gran cantidad de caídas, las consecuencias y complicaciones que puedan surgir a partir de estas mismas. Por consiguiente, la solución es hacer uso de las tecnologías con

las cuales contamos hoy en día y el paciente o sus respectivos familiares y así lo pongan en práctica en su día a día, mejoren su independencia y por ende calidad de vida.

---

### ***3. Pregunta de investigación***

---

¿Qué plan se podría aplicar a través de la tele-rehabilitación para la prevención de caídas en paciente adulto mayor en el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad?

---

### ***4. Justificación***

---

Dada la alta incidencia y prevalencia de paciente geriátrico con síndrome de caída y las consecuencias que este trae consigo mismo, así como la situación actual por la pandemia, es necesario diseñar un plan de prevención de tele-rehabilitación para dichos pacientes, esto debido a que siempre es mejor prevenir un problema de salud indeseado que tratar el problema mismo, lo cual nos generaría como beneficio evitar una gran gama de complicaciones en el paciente incluyendo su salud física como mental, hablando específicamente del paciente ya que en cuanto al sistema de salud se disminuirían los costos que generen por las estancias hospitalarias de los pacientes. Todo esto desde sus respectivos hogares debido a que con la actual pandemia un grupo vulnerable a adquirir el virus del SAR-CoV-2 son los adultos mayores, con la ayuda de un familiar si lo llega a requerir y no se vea afectada la calidad de vida del mismo.

Como parte del equipo multidisciplinario del área de salud nuestra mayor prioridad siempre será el paciente, por lo tanto, en esta investigación se busca lograr que el este prevenga las caídas las cuales son muy comunes en esta población y por ende

evitar complicaciones tanto en el plazo inmediato, mediano y tardío. Las cuales van desde lo físico hasta lo psicológico y funcional, como lo son la depresión o alguna fractura, durante su estadía en sus hogares a lo largo de esta pandemia causada por el COVID-19.

Por tal motivo en la presente investigación se pretende diseñar un plan de prevención por medio de la tele-rehabilitación en el cual se incluya desde medidas preventivas de intervención en factores de riesgo extrínsecos es decir las modificaciones que se sugieren realizar en el hogar, como ejercicios de fortalecimiento, equilibrio tanto estático como dinámico debido a que, una de las principales causas de una caída es la pérdida de este mismo y cómo actuar en caso de sufrir una caída. Haciendo uso de las tecnologías, creando una plataforma digital de fácil acceso para los pacientes y sus familiares donde recibirán toda la información correspondiente a su plan de prevención mediante cápsulas informativas.

Debido a que nunca se había presentado una situación como la que estamos viendo actualmente, no se cuenta con un bibliografía o investigaciones acerca de un plan de prevención para síndrome de caída por medio de la tele-rehabilitación en paciente adulto mayor. Por lo cual es necesario e importante realizar dicha investigación y así generar información que resulte beneficioso para futuras generaciones de terapeutas y profesionales del área de salud y se pueda aplicar en un futuro, sin olvidar que la principal población beneficiada son los pacientes con dicho diagnóstico.

---

## ***5. Hipótesis de trabajo***

---

El plan diseñado por medio de la tele-rehabilitación es eficaz para la prevención de caídas en el paciente adulto mayor en el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad.

---

## ***6. Hipótesis de nulidad***

---

El plan diseñado por medio de la tele-rehabilitación no es eficaz para la prevención de caídas en el paciente adulto mayor en el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad.

---

## ***7. Objetivo general***

---

Evaluar la eficacia del plan por medio de la tele-rehabilitación para prevención de caídas en paciente adulto mayor.

---

## ***8. Objetivos específicos***

---

1. Diseñar contenido digital de fácil acceso para los pacientes donde recibirán toda la información correspondiente a su plan de prevención.
  2. Aplicar el plan de prevención de caídas por medio de la tele-rehabilitación en paciente adulto mayor, durante 30 días.
  3. Evaluar la efectividad del plan de prevención por medio de la tele-rehabilitación según la escala de Tinetti y Time up go.
- 

## ***9. Productos previstos y beneficios esperados***

---

Los productos que se esperan lograr al finalizar la presente investigación es primero el reporte final del servicio social profesional y utilizarla como tesis de licenciatura y

los beneficios que se esperan lograr es promover la prevención de las caídas en el paciente adulto mayor y proporcionar herramientas prácticas que de manera virtual brinden información basada en la evidencia para la tele-rehabilitación.

---

## **10. Material y métodos**

---

### **10.1 Tipo de estudio**

Se realizará un estudio de tipo cuasi experimental prospectivo, longitudinal, analítico.

### **10.2 Material de investigación**

Se empleará material de escritorio y papelería, computadora portátil, impresora y un software para la captura de datos, cámara de vídeo o en su defecto un teléfono celular para grabar las cápsulas informativas; así como antología de textos y fuentes bibliográficas en plataformas digitales.

### **10.3 Definición de universo y marco muestra**

La población que forma parte del presente estudio son pacientes del Instituto Guanajuatense para las personas con Discapacidad (INGUDIS) en el Centro Estatal de Rehabilitación (CER) que sean adultos mayores, es decir, a partir de 60 años que hayan ingresado al servicio de rehabilitación en el período de enero del 2021 a marzo del 2021.

### **10.4 Tamaño, tipo de muestra y método de selección**

#### **10.4.1 Muestreo**

No probabilístico, por simple disponibilidad.

#### **10.4.2 Muestra**

No aplica dado que el universo que conformarán dicha investigación serán todos los pacientes que hayan ingresado al área de terapia física y rehabilitación que sean mayores de edad, a partir de 60 años, en el Instituto Guanajuatense para las personas con discapacidad durante el período de enero del 2021 a marzo del 2021 y que cumplieron con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

### 10.5 Criterios de inclusión

1. Sexo indistinto.
2. Edad de 60 años en adelante.
3. Pacientes que cuenten con apoyo asistencial familiar durante el desarrollo de las sesiones.
4. Que los pacientes cuenten con una conectividad a internet, así como algún dispositivo como lo es teléfono celular, tableta electrónica, computadora o laptop.
5. Personas que no estén dentro de otro estudio de investigación.
6. Haber ingresado al Instituto Guanajuatense para las personas con Discapacidad en el período de enero del 2021 a marzo del 2021.
7. Que cuenten o no con auxiliares de la marcha.

### 10.6 Criterios de exclusión.

1. Pacientes que no cuenten con un apoyo familiar para realizar el plan de prevención.
2. Pacientes con una alteración de déficit visual.

### 10.7 Criterios de eliminación

1. Se eliminarán a los pacientes que no se apeguen al programa de prevención en un 80%, llevándose un seguimiento semanal con los pacientes y sus respectivos familiares.

### 10.8 Definición de las unidades de observación.

**Edad:** Tiempo que ha vivido una persona (Real Academia Española , 2021).

**Sexo:** Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales o de las plantas (Real Academia Española , 2021).

**Equilibrio:** Situación de un cuerpo que, a pesar de tener poca base de sustentación, se mantiene sin caerse (Real Academia Española , 2021).

**Marcha:** La marcha se produce como resultado de la acción coordinada de diversos sistemas musculares (López-Terradas Covisa, 2008).

**Déficits sensoriales:** las interacciones desorganizadas y mal adaptativas con el ambiente debido a una falla en la retroalimentación sensorial interna, y ocasiona problemas en el aprendizaje, el desarrollo y el comportamiento (Álvarez Otero, Moreno Angarita, & Zea Arias, 2010)

**Medicamento:** Sustancia que, administrada interior o exteriormente a un organismo animal, sirve para prevenir, curar o aliviar la enfermedad y corregir o reparar las secuelas de esta (Real Academia Española, 2021).

**Estado mental:** La influencia de determinadas variables sobre el rendimiento cognitivo en general (OMS, 2021).

**Caídas anteriores:** Acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detiene (Cruz, González, López, Godoy, & Pérez, 2014).

**Auxiliares en la marcha:** dispositivos ortopédicos que buscan un apoyo suplementario del cuerpo al suelo mientras la persona camina, es decir, que asistan en la marcha. Ya sea por alguna debilidad muscular, alteración del equilibrio, o sustentarse por sí sólo, se requiere una ayuda externa; la idea es aumentar la base de sustentación (Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Rehabilitación en el Paciente Adulto con Osteoartritis de Rodilla en los Tres niveles de Atención, 2014).

## 10.9 Definición y operacionalización de variables y unidades de medición.

Variable	Escala	Unidades	Instrumento	Clasificación	Tipo
Edad	Razón	Años	Fecha de nacimiento a la fecha actual	Independiente	Cuantitativa
Sexo	Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino	Historia clínica	Independiente	Cualitativo Nominal
Equilibrio	Time up and go	<b>Menos de 10 segundos:</b> bajo riesgo de caída.	Observacional	Dependiente	Cualitativa Ordinal

		<p><b>Entre 10 y 20 segundos:</b> indica fragilidad (riesgo de caída).</p> <p><b>Más de 20 segundos:</b> Elevado riesgo de caída.</p>			
Marcha	Escala de Tinetti	<p><b>COMIENZA DE LA MARCHA</b> <b>(inmediatamente después de decir “camine”)</b></p> <p>0. Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar. 1. No vacilante.</p> <p><b>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</b></p> <p>0. El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo. 1. El pie derecho sobrepasa al izquierdo.</p> <p>0. El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo. 1. El pie derecho se levanta completamente.</p> <p>0. El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo. 1. El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.</p>	Observacional	Dependiente	Cualitativa Ordinal



0. El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso de la fase de balanceo.

1. El pie izquierdo se levanta completamente.

#### **SIMETRIA DEL PASO**

0. La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada)

1. Los pasos son iguales en longitud.

#### **CONTINUIDAD DE LOS PASOS**

0. Para o hay discontinuidad entre pasos.

1. Los pasos son continuos.

#### **TRAYECTORIA**

**(estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)**

0. Marcada desviación.

1. Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.

2. Derecho sin utilizar ayudas.

#### **TRONCO**

0. Marcado balanceo o utiliza ayudas.

1. No balanceo, pero hay flexión de rodillas o

		espaldas o extensión hacia fuera de los brazos. 2. No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas. <b>POSTURAS EN LA MARCHA</b> 0. Talones separados. 1. Talones casi se tocan mientras camina.			
Déficits sensoriales	Escala de Downton	0. Ninguno 1. Alteraciones visuales 1. Alteraciones auditivas 1. Extremidades (ictus)	Observacional	Dependiente	Cualitativa Ordinal
Estado mental	Escala de Downton	0. Orientado 1. Confuso	Observación	Dependiente	Cualitativa Ordinal
Caídas anteriores	Dicotómica	1. Sí 2. No	Historia clínica	Independiente	Cualitativo Nominal
Auxiliares en la marcha	Dicotómica	1. Sí 2. No	Historia clínica	Independiente	Cualitativo Nominal

---

### ***10.10 Organización y administración de la Investigación.***

---

Se revisó la base de datos del Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad donde se recolectó la información de los pacientes adultos mayores que tuvieran las características para formar parte de dicho estudio, lo que constituyó el registro primario de los datos y se registró en el expediente de investigación (Anexo 2). Al igual que se colocaron posters informativos que invitaba a los pacientes a formar parte del proyecto de investigación.

Los pacientes que aceptaron formar parte de dicho protocolo, el día que acudieron al Centro Estatal de Rehabilitación (CER), se les realizó la presentación del

proyecto, explicando de una manera rápida y fácil los objetivos, procedimiento y posibles beneficios que implicaría para ellos.

Los pacientes que aceptaron participar en el proyecto se les agendó una cita presencial en el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad en el cual se les solicitó que firmarán el consentimiento informado (Anexo 3), el cual el paciente conservó una copia, así como también se aplicó la escala de Tinetti (Anexo 4) y Downton (Anexo 5) como parte de la valoración inicial.

Ese mismo día se acordó la fecha con los pacientes para realizar la primera videollamada, ya que está fue el medio de comunicación la cual se llevó a cabo por la plataforma de Google Meet.

Se crearon grupos pequeños para realizar las videollamadas

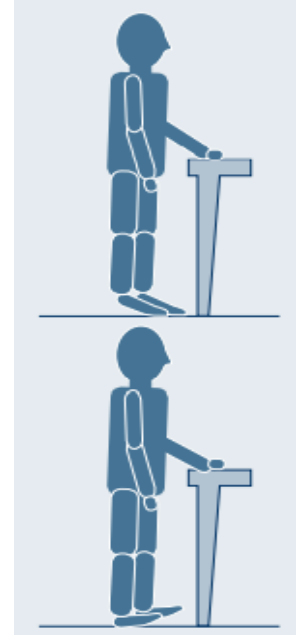
### **1ª VIDEOLLAMADA CON FAMILIAR Y PACIENTE**

Se proyectó las primeras cápsulas informativas correspondientes a la prevención de caídas (Anexo 1).

### **2ª VIDEOLLAMADA CON FAMILIAR Y PACIENTE**

Se comenzó a explicar por medio de cápsulas informativas una parte del tratamiento fisioterapéutico correspondiente al equilibrio el cual consistirá en lo siguiente:

1. Párese derecho con los brazos relajados a cada lado con un mesón o mesa firme frente a usted y una pared por detrás ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Párese con los pies separados a una distancia cómoda. Mire hacia adelante, mantenga la espalda recta y las rodillas levemente dobladas ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Lentamente, póngase en punta de pies (Imagen 1.4) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Baje lentamente y repita 5 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantenga la misma postura, pero esta vez levante la parte frontal del pie, bájelo lentamente y repita 5 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Finalmente, siga de pie como hasta ahora. De: Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)  
centímetros del suelo y mantenga la posición 5 segundos y repita lo mismo 5 veces. Repita con el pie contrario ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).



### **Ojos que ven, equilibrio que se siente**

Un buen equilibrio requiere que el entorno le entregue las señales correctas al cuerpo. Los ojos le dicen mucho al cuerpo sobre el espacio en que tiene que moverse y mantener el equilibrio ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

1. Siéntese en una silla firme con respaldo recto y apoyabrazos si los necesita para levantarse ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Enfoque la mirada en un objeto que esté a 3 metros de distancia mientras se levanta lentamente y luego se vuelve a sentar. Mantenga los ojos abiertos ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Repita el ejercicio anterior con los ojos cerrados ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

4. Repita 5 veces cada ejercicio ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

Y al finalizar la sesión se resolverán dudas sobre las dudas que vayan surgiendo a lo largo de la sesión actual y la pasada, así como darle la indicación al paciente que los ejercicios anteriormente mencionados se tendrán que realizar diariamente.

### 3ª VIDEOLLAMADA CON FAMILIAR Y PACIENTE

Se continuará explicando el tratamiento fisioterapéutico ahora correspondiente al fortalecimiento el cual consiste en lo siguiente:

**Localización del ejercicio:** Rodilla y tobillo ( **Imagen 1.5** ejercicio de fortalecimiento de rodilla y tobillo López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Posición:** sentado ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Acción:** extender la rodilla contra la resistencia de un peso. (1 a 2 Kg.) (Imagen 1.5) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Repeticiones:** 10 veces cada tobillo para comenzar. Aumentar el número de repeticiones en forma progresiva ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

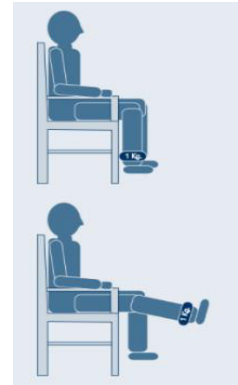


Imagen extraída de ( López, Mancilla,

**Localización del ejercicio:** rodilla ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera). **Imagen 1.6** ejercicio de fortalecimiento de rodilla

**Posición:** apoyado de una mesa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Acción:** de pie apoyado, flexionar la rodilla que tiene una pesa en el tobillo.

El peso puede ser de 1 a 2 Kg (Imagen 1.6) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Repeticiones:** comenzar 10 veces cada lado e ir aumentando progresivamente ( López, Mancilla,

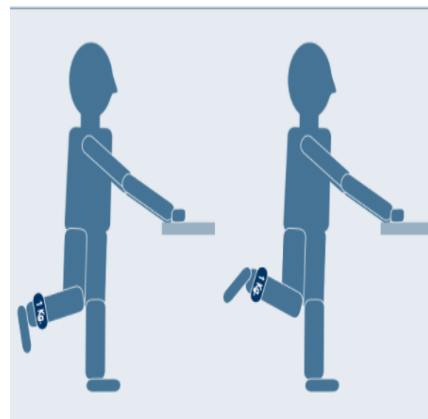


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Localización del ejercicio:** cadera ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.7** ejercicio de fortalecimiento de cadera

78

**Posición:** apoyado sobre una pierna y en una mesa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Acción:** separar una pierna con un peso a nivel del tobillo (Imagen 1.7) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).



**Repeticiones:** comenzar 10 veces cada lado e ir aumentando progresivamente ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

### **Levantamiento de brazos**

#### **Para fortalecer los músculos de los hombros.**

1. Sentarse en una silla con su espalda derecha ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Mantener los pies planos sobre el piso, distanciados y alineados con sus hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Con algún peso en las manos, colocar los brazos a los costados, con las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Levantar ambos brazos hasta la altura de sus hombros, paralelos al piso (Imagen 1.8) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Lentamente bajar los brazos a los costados. Pausa ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
7. Repetir el ejercicio de 8 a 15 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
8. Descansar; haga otra serie de 8 a 15 repeticiones ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

Mantener la espalda y hombros derechos mientras hace este ejercicio y repetir el ejercicio de 8 a 15 veces. Descansar; y hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones adicionales.

**Imagen 1.8 Levantamiento de brazos**

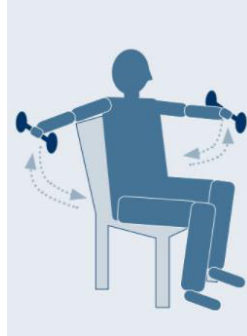


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

***Flexión de bíceps***

***Para fortalecer los músculos superiores de los brazos.***

1. Sentarse en una silla sin apoya-brazos, con la espalda recostada en el espaldar de la silla ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Mantener los pies planos sobre el piso, distanciados y alineados con sus hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Sostener las pesas con los brazos derechos y las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Lentamente subir el brazo, doblando el codo. Levantar la pesa girando la palma de la mano hacia su pecho (Imagen 1.9) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Pausa. Lentamente bajar el brazo a la posición original ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
7. Repetir con el otro brazo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

8. Descansar; después hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones, alternando los brazos ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.9 Flexión de bíceps**



Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

***Flexión de hombro***

***Para fortalecer los músculos del hombro.***

1. Sentarse en una silla con la espalda derecha ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
2. Pies planos sobre el piso; distanciados y alineados con los hombros ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
3. Sostener las pesas, con los brazos a sus costados, y las palmas hacia adentro ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
4. Subir ambos brazos en frente suyo (mantenerlos derechos y gire las palmas hacia arriba) hasta la altura de los hombros (Imagen 1.10) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
5. Mantener la posición por 1 segundo ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
6. Lentamente bajar sus brazos a la posición original ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).



7. Repetir el ejercicio de 8 a 15 veces ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).
8. Descansar; hacer otra serie de 8 a 15 repeticiones ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.10 Flexión de hombro**

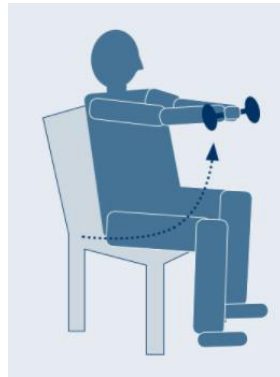


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

Y al finalizar la sesión se resolverán dudas sobre las dudas que vayan surgiendo a lo largo de las sesiones, así como darle la indicación al paciente que los ejercicios anteriormente mencionados se tendrán que realizar diariamente.

#### **4<sup>ta</sup> VIDEOLLAMADA CON FAMILIAR Y PACIENTE**

Se continuará explicando el tratamiento fisioterapéutico ahora correspondiente al “aprender a caer y levantarse” igualmente por medio de cápsulas informativas el cual consiste en lo siguiente:

**Movimiento 1:** Tranquilícese y concéntrese en rodar, gire la cabeza en la dirección que va a rodar y aproxime el brazo y la rodilla juntos (Imagen 1.11) ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.11 Movimiento 1**

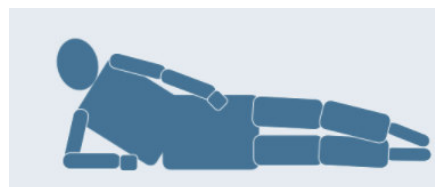


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 2:** Apóyese sobre los brazos hasta colocarse a cuatro patas y gatee hasta la silla más estable y cercana o hasta la taza del baño (Imagen 1.12) (López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.12** Movimiento 2

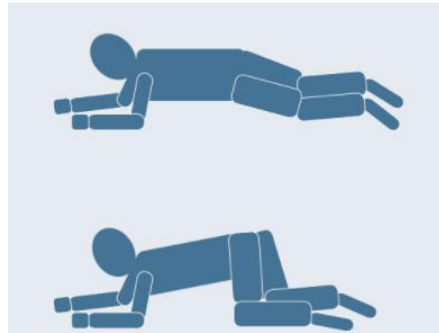


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 3:** Coloque las manos sobre la silla, luego levante una pierna (la más fuerte). Si está agotado, puede descansar en esta posición (Imagen 1.13) (López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.13** Movimiento 3

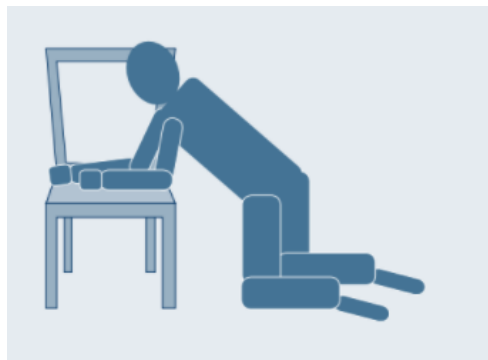


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

**Movimiento 4:** Tome impulso sobre la pierna y sobre las manos, tirando sobre sí mismo, para sentarse en la silla (Imagen 1.14) (López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

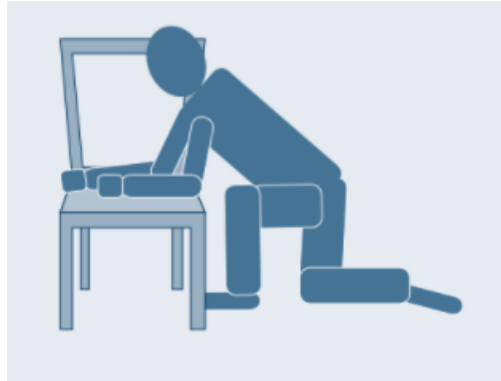


Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera)

Y al finalizar la sesión se resolverán dudas sobre las dudas que vayan surgiendo a lo largo de las sesiones, así como darle la indicación al paciente que los ejercicios anteriormente mencionados se tendrán que realizar diariamente.

Dichas videollamadas se realizarán una vez a la semana con los familiares de los pacientes y los mismos pacientes, para que así se pueda llevar a cabo un seguimiento, y externen sus dudas en cuanto al tratamiento.

Finalmente se acordará una nueva fecha para acudir presencialmente al CER y aplicar nuevamente la escala de Tinetti y Downton para de esta forma verificar si se obtuvieron los resultados planteados en la hipótesis o son diferentes a lo esperado.

---

## ***11. Selección de fuentes de información***

---

Se seleccionaron fuentes bibliográficas que tuvieran una antigüedad de 5 años atrás a la fecha lo cual corresponde al año del 2015 al año del 2020 en los idiomas de inglés y español, que correspondiera al tema de investigación el cual es prevención de caídas en el adulto mayor, se recopiló información de artículos de revisión de revistas indexadas, libros del área de salud (neurología, anatomía, fisiología, neuroanatomía, fisioterapia en neurología, entre otros), así como también Guías de práctica clínica-IMSS y de la secretaria de Salud.



Aplicar tratamiento fisioterapéutico	Montse R. R								
Realizar valoración fisioterapéutica final	Montse R. R								
Actualización de revisión bibliográfica	Montse R. R								
Captura y procesamiento de datos	Montse R. R								
Análisis e interpretación de datos	Montse R. R								
Elaboración de discusiones y conclusiones	Montse R. R								
Realizar mejoras al proyecto	Montse R.R								
Exposición de resultados	Montse R. R								

---

## **14. Recursos Humanos**

---

El presente protocolo se llevó a cabo por la pasante de la licenciatura en Terapia Física y Rehabilitación Rentería Ramírez Montserrat, con la asesoría de la Dra. María Montserrat López Ortiz profesora e investigadora del Departamento de Medicina y Nutrición de la Universidad de Guanajuato y la Dra. Ana Esthela Velázquez Bustamante, Coordinadora del centro de Rehabilitación del INGUDIS.

---

## 15. Desarrollo de técnicas, aplicación.

---

**Equilibrio:** Se utilizó la escala de Time up and go, la cual la metodología seguida a la hora de la realización y valoración de la prueba fue la siguiente:

1. Paciente cómodamente sentado en una silla con apoyabrazos (Mancillas , Valenzuela , & Escobar, 2015).
2. Indicación verbal, de iniciar la prueba que la cual consistía en levantarse y caminar en línea recta a lo largo de 3 metros (Mancillas , Valenzuela , & Escobar, 2015).

Esta distancia está marcada en el suelo y se le indicaba verbalmente cuando llegue a ella. Ahí el sujeto debía girar y volver a la dirección antes recorrida y sentarse nuevamente (Mancillas , Valenzuela , & Escobar, 2015).

Dicha prueba considera como normal si el tiempo es  $\leq 10$  seg, riesgo leve de caída entre 11 y 20 seg y riesgo alto  $> 20$  seg (Mancillas , Valenzuela , & Escobar, 2015).

**Marcha:** Se utilizó la escala de Tinetti en donde se le pedía al sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con “paso rápido, pero seguro” (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador) (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012)

Dicha prueba considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo,  $< 19$ , el riesgo de caídas es alto (Rodríguez Guevara & Lugo, 2012).

**Déficits sensoriales:** Se utilizó la escala de Dowton, en la cual se le puede dar el puntaje de ninguno, alteraciones auditivas, alteraciones visuales, en miembros como ictus o neuropatías, asignando calificaciones de 0 y 1, con 2 o más puntos se consideran de alto riesgo de presentar una caída (Barrientos Sánchez, Hernández Cantoral, & Hernández Zavala, 2013).

**Estado mental:** Se utilizó la escala de Dowton, en la cual se le puede dar el puntaje de orientado y confuso asignando calificaciones de 0 y 1, con 2 o más puntos se

consideran de alto riesgo de presentar una caída (Barrientos Sánchez, Hernández Cantoral, & Hernández Zavala, 2013).

**Plan de prevención:** El plan de prevención (Anexo 1) fue elaborado por la investigadora principal, una vez que se realizó la valoración inicial al paciente, se agendaron sesiones de tele-rehabilitación, mostrándoles un video explicándoles el respectivo plan, el cual se les hacía llegar por correo electrónico y/o WhatsApp, una vez finalizadas las 4 sesiones que se tenían planeadas se realizó una valoración final, aplicando nuevamente la escala de Tinetti y Time up and go.

---

## 16. Obtención de datos, estratificación de los mismos

---

La población de sujetos a estudio consta de 27 pacientes, de los cuales 9 de ellos eran del sexo masculino y 18 femenino, con una media de edad de 69.5 (60-81) años. Se les realizó a todos los pacientes como valoración inicial la prueba de Tinetti, Time up and go y Dowton.

Según la escala de Time up and go, se identificó que el **11%** del total de los pacientes presentó un alto **riesgo de caída** de los cuales el 33% eran del sexo femenino y 67% del sexo masculino, **63%** con **riesgo de caída**, de los cuales el 88% eran mujeres y el 12% eran hombres y el **26%** con **bajo riesgo de caída** de los cuales el 29% eran del sexo femenino y 71% eran del sexo masculino.

Según la prueba de Dowton inicial, se detectó que el **70%** de los pacientes **presentaron una caída previa**, 79% fueron del sexo femenino y el 21% eran del sexo masculino. Mientras que el **30%** restante **no presentaron una caída previa** (63% fueron hombres y el 33% mujeres).

Igualmente, en esta misma escala se valoró si existía algún déficit sensorial obteniendo que el **19%** de la población no presentó **ningún déficit** (40% correspondía al sexo femenino y el 60% al sexo masculino), el **67%** si presento **alteraciones visuales**, 78% eran mujeres y 22% hombres y finalmente el **15%**

**alteraciones visuales y auditivas**, el cual el 50% eran del sexo femenino y 50% del sexo masculino.



El 100% de los pacientes encontraban su estado mental en orientados.

Según la prueba de Tinetti, se detectó que el **56%** de los pacientes presentaron **riesgo de presentar una caída** de los cuales el 73% es del sexo femenino y el 27% masculino y el resto el cual corresponde al **44%** presentan un **riesgo mínimo de caídas**, el 58% corresponde a mujeres y el 42% a hombres.

Finalmente, el 78% de los pacientes no cuentan con un auxiliar de la marcha de los cuales el 71% eran del sexo femenino y el 29% del sexo masculino y el resto del 22% si cuentan con alguno de ellos de los cuales el 50% eran mujeres y el otro 50% hombres.

---

## 17. Análisis de resultados

---

En este estudio se recogieron las siguientes variables

- a. Sexo y edad
- b. Equilibrio
- c. Marcha
- d. Déficits sensoriales
- e. Estado mental
- f. Caídas anteriores
- g. Auxiliares de la marcha

Los resultados estadísticos que a continuación se detallan, corresponden al nivel del riesgo de caídas en pacientes adultos mayores antes y después del Programa de prevención por medio de la Tele-rehabilitación.

### 17.1 Características de la muestra

La muestra, formada por 27 pacientes adultos mayores, que formaron parte del Programa de Prevención por medio de la Tele-rehabilitación, presentaron una edad



promedio de 69.5 años, con una desviación estándar de 6.80 y un rango de edad que iba desde los 60 años hasta los 89 años.

**Tabla 1.6** Edad promedio de la muestra

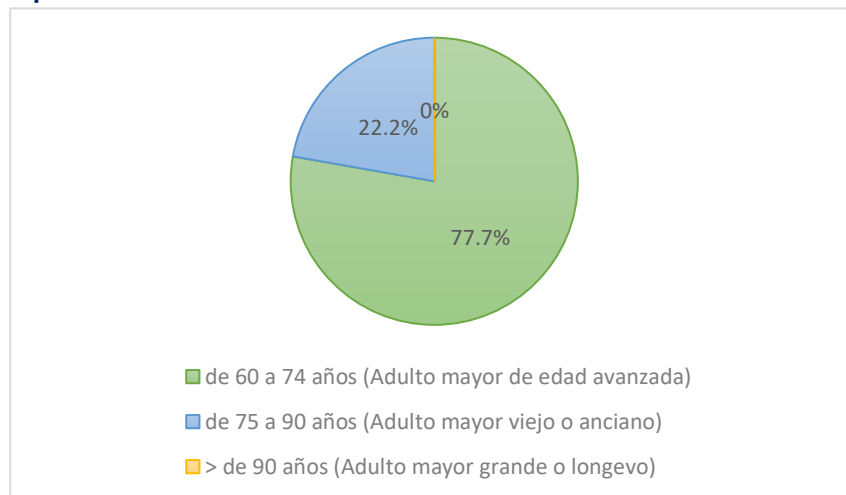
**Características de la edad**

<i>Muestra</i>	27
<i>Edad Promedio</i>	69.5
<i>Desviación Estándar</i>	6.80
<i>Edad Mínima</i>	60
<i>Edad Máxima</i>	89

Fuente: Elaboración propia de la investigadora

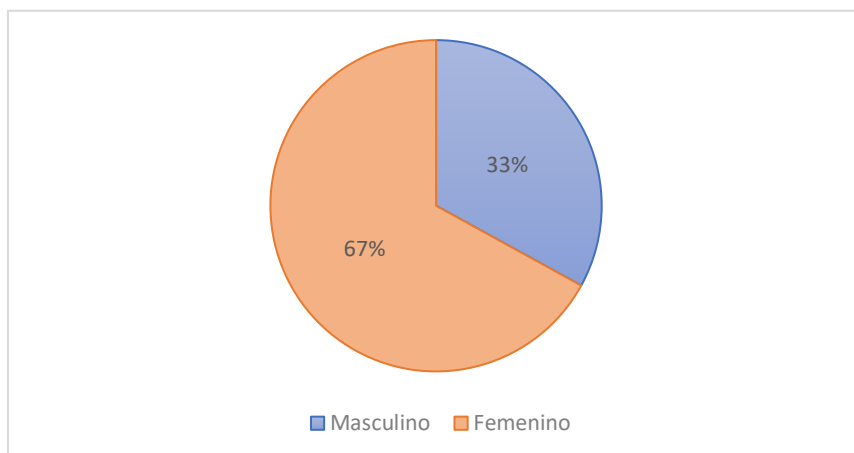
En la Gráfica 1.1 se presenta la distribución de la muestra de acuerdo a los grupos etarios. Se encontró 21 pacientes adultos mayores tenían entre 60 y 74 años de edad (adulto mayor de edad avanzada 77.77%); 6 tenían entre 75 y 90 años de edad (adulto mayor viejos o ancianos con 22.22%) y ningún tenía más de 90 años.

**Gráfica 1.1** Grupos etarios de la muestra



Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

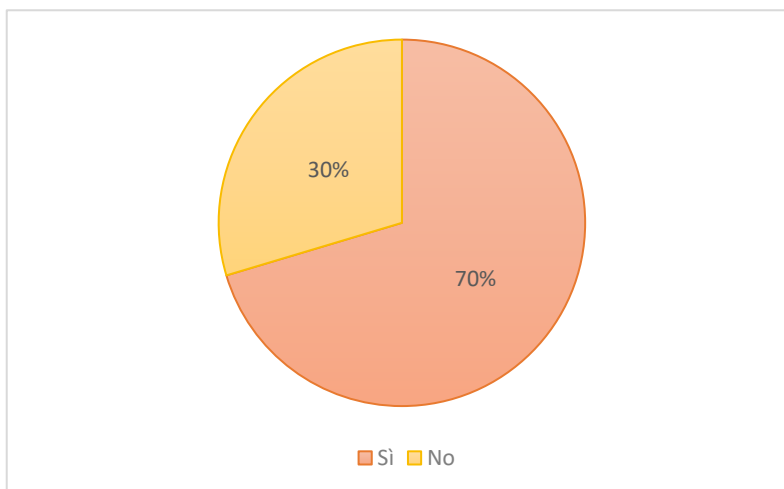
La Gráfica 1.2 presenta la distribución de la muestra de acuerdo con el sexo, la cual estuvo formada por 27 pacientes adultos mayores, de los cuales 9 eran del sexo masculino (33%) y 18 eran del sexo femenino (67%).

**Gráfica 1.2** Distribución de la muestra por sexo

Fuente: Elaboración propia de la investigadora

## 17.2 Escala de Downton

En la valoración inicial, realizada con la escala de Downton se identificó que según la Gráfica 1.3, 19 pacientes presentaron una caída (70%) y 8 no la presentaron (30%).

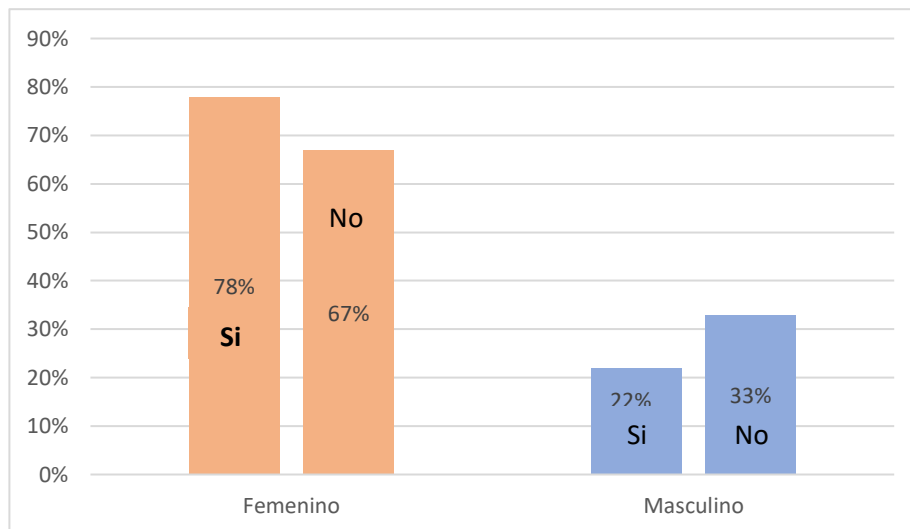
**Gráfica 1.3** Representación del porcentaje de pacientes que presentaron o no una caída previa

Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

En la Gráfica 1.4 se observa que 6 pacientes del sexo masculino (22%) y 21 adultos mayores corresponden al sexo femenino (78%) presentaron una caída. Así como

17 hombres (63%) y los 10 adultos mayores restantes fueron mujeres (38%) no presentaron una caída previa.

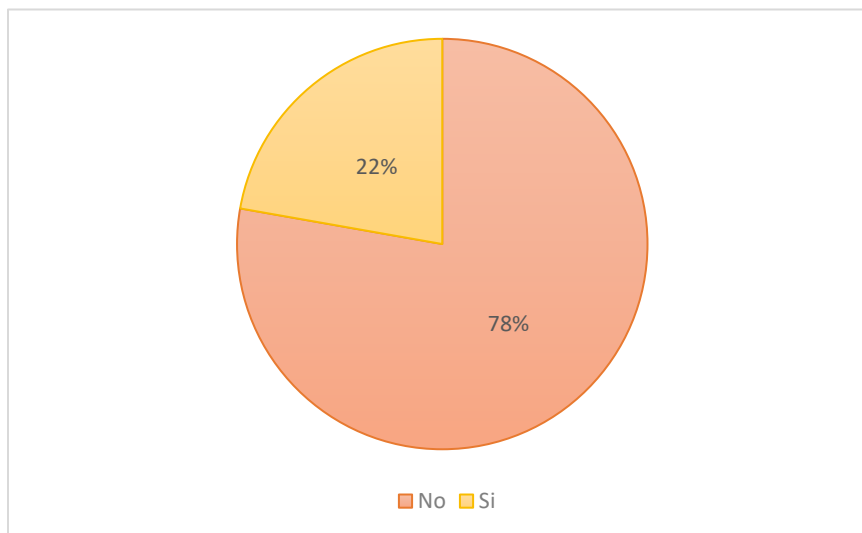
**Gráfica 1.4** Representación del porcentaje de pacientes que presentaron o no una caída previa



Fuente: Elaboración propia de la investigadora

En la Gráfica 1.5 se observa que 21 pacientes no utilizan un auxiliar de la marcha (78%) y los 6 pacientes restantes si lo utilizan (22%).

**Gráfica 1.5** Representación del porcentaje de pacientes que utilizaba un auxiliar de la marcha

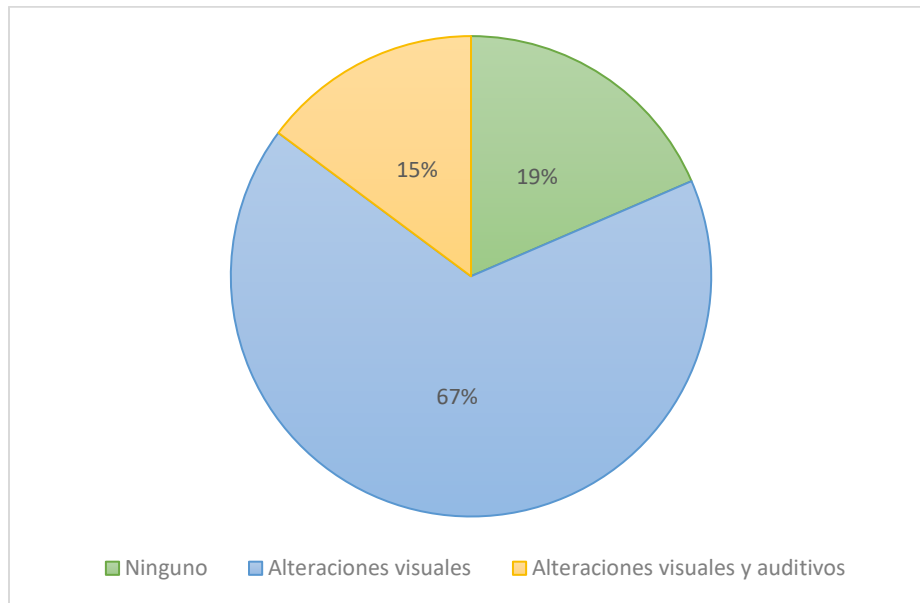


Fuente: Elaboración propia de la investigadora

Según la escala de Downton se obtuvo como resultado que el 100% de los pacientes encuentran su estado mental orientados.

En la tabla 1.6 se encontró que 5 pacientes no presentan ningún déficit sensorial (19%), 18 presentaron alteraciones visuales (67%) y los 4 restantes presentaron alteraciones visuales y auditivos (15%).

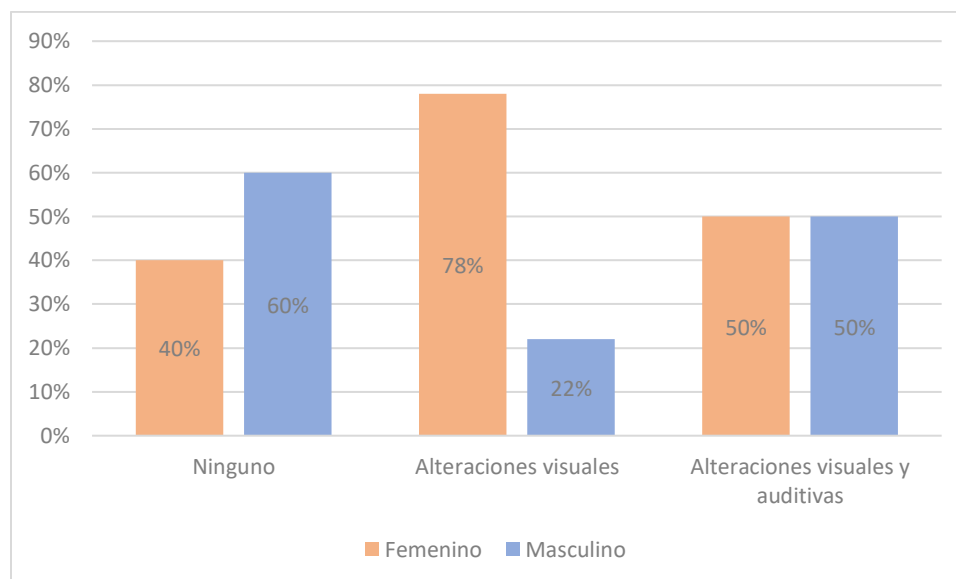
**Gráfica 1.6 Representación de los resultados obtenidos en la prueba de Dowton en el ítem déficit sensorial.**



Fuente: Elaboración propia de la investigadora

En la Gráfica 1.7 se observa que 3 pacientes del sexo masculino (60%) y 2 del sexo femenino (40%) no presentaron ningún déficit. Así como 4 pacientes masculinos tienen (22%) y los 14 restantes son del sexo femenino (78%) alguna alteración visual. Finalmente 2 hombres (50%) y 2 mujeres (50%) presentaron alteraciones visuales y auditivas.

**Gráfica 1.7** Representación del porcentaje del sexo femenino y masculino que presentaron algún déficit sensorial.



Fuente: Elaboración propia de la investigadora

### 17.3 Test de Time up and go

La tabla 1.7 presenta el tiempo promedio antes y después del Programa de Prevención de caídas por medio de la Tele-rehabilitación que presentan los adultos mayores. Antes del inicio del programa el tiempo promedio (en segundos) obtenido, mediante el test Time Up and Go, fue de  $13.18 \pm$  segundos, mientras que al finalizar el programa el tiempo promedio obtenido fue de  $7.8 \pm$  segundos. Se observa que el tiempo disminuyó, lo cual nos indica que el riesgo de caída ha disminuido promedio es menor después del programa.

**Tabla 1.7** Tiempo-promedio antes y después del programa de Prevención de caídas por medio de la Tele-rehabilitación Test Time Up and Go

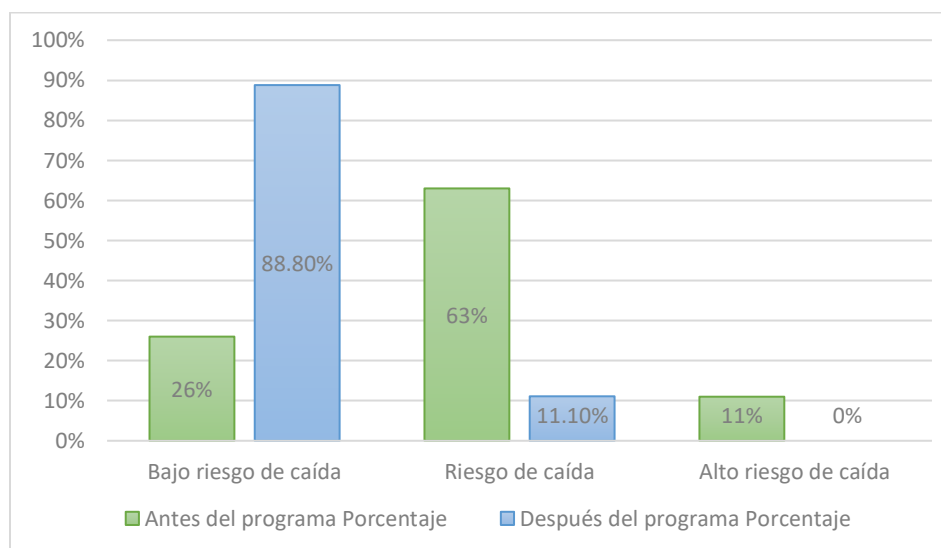
<i>Test Time Up and Go</i>	<i>Antes del Programa</i>	<i>Después del Programa</i>
<i>Tiempo - Promedio Total (segundos)</i>	13.18 ±	7.8 ±
<i>Desviación estándar</i>	3.804234483	

Fuente: Elaboración propia de la investigadora

La Gráfica 1.8 presenta el nivel del riesgo de caídas de la muestra, antes y después del Programa. Antes del inicio del programa, 7 adultos mayores no presentaron riesgo de caída (26%); 17 tuvieron un riesgo de caída (63%) y los 3 restantes un riesgo de caídas alto (11%).

Después del programa, 24 pacientes no presentaron riesgo de caídas (88.8%); 3 tuvieron un riesgo de caída (11.1%) y ninguno un riesgo de caída alto. Estos resultados nos proporcionan un indicio de mejoría en el nivel del riesgo de caídas en pacientes adultos mayores después del programa.

**Gráfica 1.8 Nivel del riesgo de caídas de la muestra antes y después del programa**



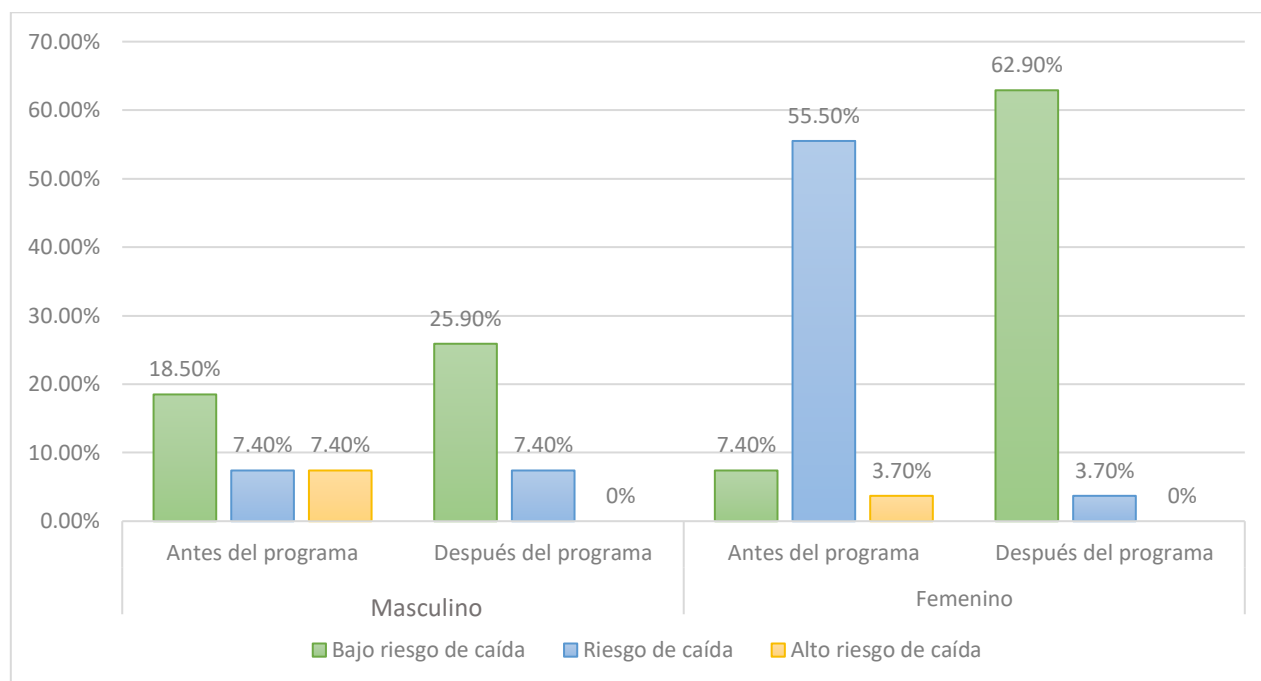
Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

En la Gráfica 1.9 se observa el nivel de riesgo de caídas de la muestra antes y después del programa por sexo. Antes del inicio del programa 5 pacientes del sexo masculino (18.5%) y 2 del sexo femenino (7.40%) presentaron un bajo riesgo de caída; 2 hombres (7.40%) y 15 mujeres (55.5%) tuvieron un riesgo de caída; finalmente 2 adultos mayores del sexo masculino (7.40%) y 1 sexo femenino (3.7%) presentaron un alto riesgo de caída.

Después del programa 7 adultos mayores del sexo masculino (25.9%) y 17 del sexo femenino (62.9%) presentaron bajo riesgo de caída; 2 hombres (7.4%) y 1 mujer

(3.7%) tuvieron un riesgo de caída; finalmente ningún paciente masculino ni femenino presentaron alto riesgo de caída.

**Gráfica 1.9** Nivel del riesgo de caídas de la muestra antes y después del programa por sexo

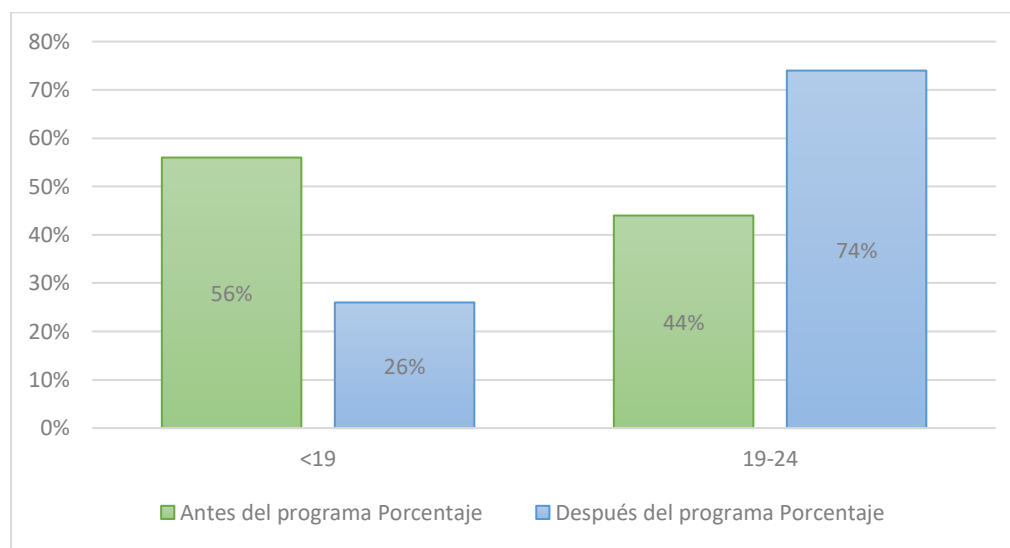


Fuente: Elaboración propia de la investigadora

## 17.4 Prueba de Tinetti

La Gráfica 1.10 presenta el nivel de riesgo de caídas de la muestra según la escala de Tinetti, antes y después del programa. Antes del inicio del programa 15 pacientes lograron una puntuación <19 lo cual significa que el riesgo de caídas es alto (56%) y 12 obtuvieron de 19-24 puntos lo cual significa que el riesgo de caída es bajo (44%).

Después del programa, 7 adultos mayores obtuvieron una puntuación <19 (26%) y 20 lograron 19-24 puntos (74%).

**Gráfica 1.10 Nivel de riesgo de caídas según la escala de Tinetti**

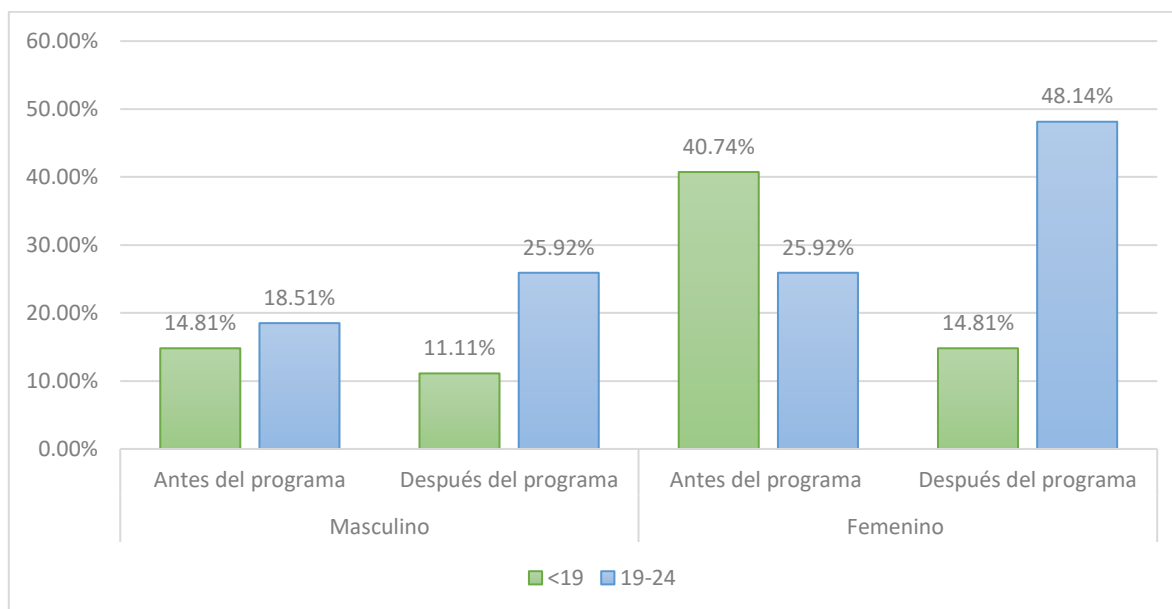
Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

En la Gráfica 2.1 se observa el nivel de riesgo de caídas de la muestra antes y después del programa por sexo según la escala de Tinetti. Antes del inicio del programa 4 pacientes del sexo masculino presentaron una puntuación <19 (14.81%) y 11 del sexo femenino (40.74%) lo que significa que el riesgo de caída es alto; 5 hombres obtuvieron una puntuación de 19-24 (18.51%) y 7 mujeres (25.92%) lo que significa que el riesgo de caída es bajo.

Después del programa, 3 pacientes del sexo masculino (11.11%) y 4 (14.81%) del sexo femenino lograron obtener <19 puntos; 7 hombres (25.92%) y 13 mujeres (48.14%) obtuvieron una puntuación de 19-24.



**Gráfica 2.1** Nivel del riesgo de caídas de la muestra antes y después del programa por sexo según la escala de Tinetti



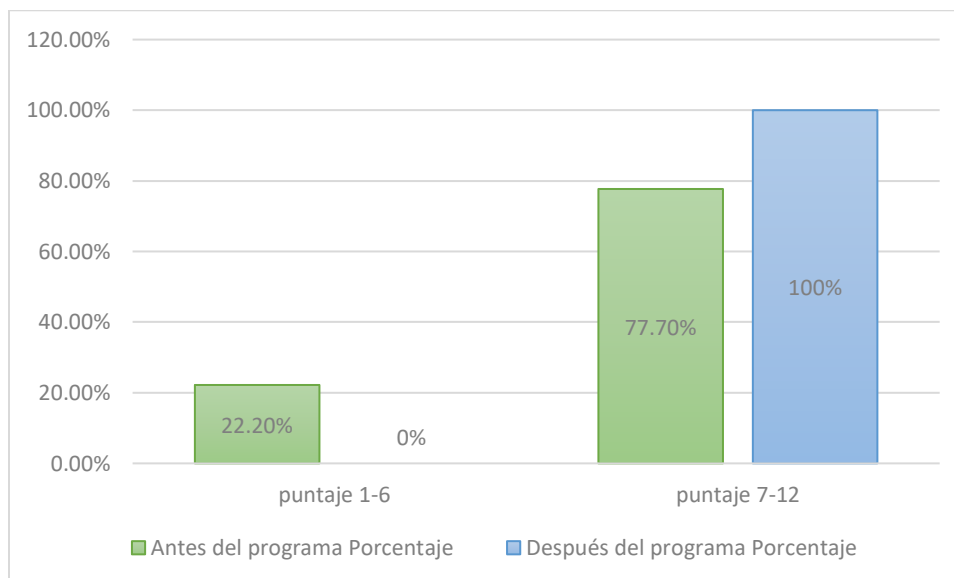
Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

Se dividieron los resultados en los dos ítems que componen dicha escala los cuales son el equilibrio y la marcha.

La Gráfica 2.2 presenta los resultados en el ítem de marcha de la muestra según la escala de Tinetti, antes y después del programa. Antes del inicio del programa 6 pacientes lograron una puntuación 1-6 (22.2%) y 21 obtuvieron de 7-12 puntos (77.7%).

Después del programa los 27 adultos mayores obtuvieron una puntuación de 7-12 (100%).

**Gráfica 2.2** Resultados obtenidos en la prueba de Tinetti en el ítem de marcha antes y después del programa

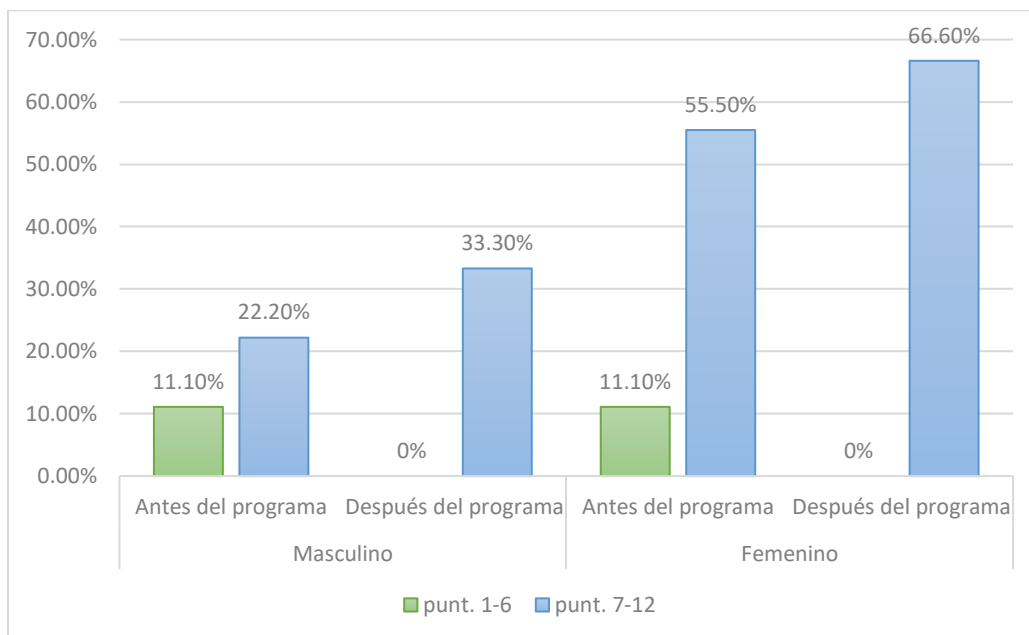


Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

La Gráfica 2.3 presenta los resultados obtenidos de la muestra antes y después del programa por sexo según la escala de Tinetti en el ítem de marcha. Antes del inicio del programa 3 pacientes del sexo masculino (11.1%) y 3 del sexo femenino (11.1%) presentaron una puntuación de 1-6; 6 adultos hombres (22.2%) y 15 mujeres (55.5%) lograron obtener de 7-12 puntos.

Después del programa, 9 pacientes masculinos (33.3%); y 18 del sexo femenino (66.6%) presentaron una puntuación de 7-12; y ningún paciente obtuvo entre 1-6.

**Gráfica 2.3** Resultados obtenidos en la prueba de Tinetti en el ítem de marcha antes y después del programa por sexo

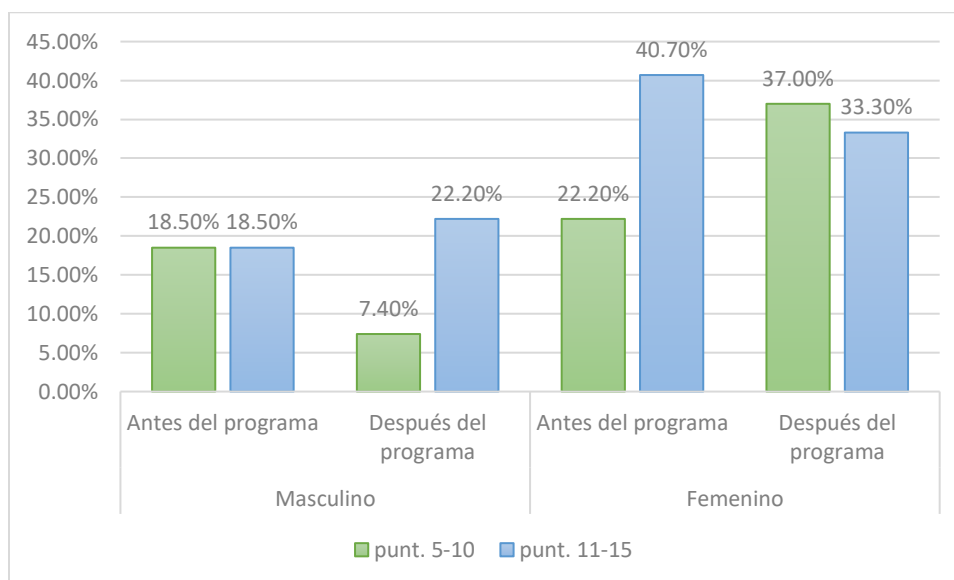


Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

La Gráfica 2.4 presenta los resultados en el ítem de equilibrio de la muestra según la escala de Tinetti, antes y después del programa. Antes del inicio del programa 5 pacientes del sexo masculino (18.50%) y 6 del sexo femenino (22.20%) presentaron una puntuación de 5-10; 5 adultos hombres (18.50%) y 11 mujeres (40.70%) lograron obtener de 11-15 puntos.

Después del programa, 5 pacientes masculinos (7.40%); y 10 del sexo femenino (37.0%) presentaron una puntuación de 5-10; y finalmente 6 hombres (22.2%) y 9 mujeres (33.3%) lograron obtener 11-15 puntos.

**Gráfica 2.4** Resultados obtenidos en la prueba de Tinetti en el ítem de equilibrio antes y después del programa



Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

## 18. Discusión

El objetivo de esta investigación fue demostrar, la eficacia del plan por medio de la tele-rehabilitación para prevención de caídas en paciente adulto mayor.

Los resultados obtenidos señalan la efectividad de un tratamiento de fisioterapia por medio de la tele-rehabilitación en la mejoría del paciente adulto mayor para la prevención de caídas, mostrando una disminución de porcentajes de riesgo de caída en las escalas aplicadas antes y después del programa, confirmándose así la hipótesis planteada.

Los resultados del presente estudio están en consonancia con los siguientes artículos.

Faber, Booscher, Chin A Pata, & Wieringen investigaron los efectos de los programas de ejercicios sobre las caídas y la movilidad en adultos mayores frágiles y pre-frágiles: Un ensayo controlado aleatorio multicéntrico, mostrando al igual que

la actual investigación que “las personas mayores pueden reducir el riesgo de sufrir caídas participando en programas de ejercicio en grupo de intensidad moderada”, ya que, para los participantes, el riesgo de convertirse en faller disminuyó; este efecto llegó a ser significativo después de 11 semanas del entrenamiento (hora = .39; ci del 95%, .18-.88) (Faber, Booscher, Chin A Pata, & Wieringen, 2006).

Jensen, Ludin-Olsson, Nyberg, & Gustafson investigaron la prevención de caídas y lesiones en personas mayores que viven en centros de atención residencial, mostrando que un programa de prevención interdisciplinario y multifactorial dirigido a los residentes, el personal y el medio ambiente puede reducir las caídas, ya que, durante el período de seguimiento de 34 semanas, 82 residentes (44%) en el programa de intervención sostuvieron una caída en comparación con 109 residentes (56%) en el grupo control (cociente de riesgos, 0,78 [IC del 95%, 0,64 a 0,96]). El odds ratio ajustado fue de 0,49 (IC, 0,37 a 0,65), y el ratio de tasa de incidencia ajustada de caídas fue de 0,60 (IC, 0,50 a 0,73) (Jensen, Lundin-Olsson, Nyberg, & Gustafson, 2002).

Chang, y otros investigaron intervenciones para la prevención de caídas en adultos mayores: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios mostrando que las intervenciones para prevenir las caídas en adultos mayores son efectivas para reducir tanto el riesgo de caídas como la tasa mensual de caídas. La intervención más eficaz fue un programa multifactorial de evaluación y gestión del riesgo de caídas. Los programas de ejercicios también fueron eficaces para reducir el riesgo de caídas. Se identificaron 40 ensayos. Un análisis de efectos aleatorios que combina ensayos con datos de cociente de riesgos mostró una reducción en el riesgo de caídas (cociente de riesgos 0,88, intervalo de confianza del 95%: 0,82 a 0,95), mientras que la combinación de ensayos con datos de tasa de incidencia mostró una reducción en la tasa mensual de caídas (razón de tasa de incidencia 0,80, 0,72 a 0,88) (Chang, y otros, 2004).

A continuación, otros estudios muestran resultados parcial o totalmente diferentes a los nuestros.

McMurdo, Millar, & Daly realizaron un ensayo controlado aleatorio de estrategias de prevención de caídas en hogares de ancianos obteniendo que no hubo diferencias entre los grupos en el número de caídas sostenidas, el riesgo de caídas [odds ratio 0,45 (IC del 95%: 0,19-1,14)], o en el riesgo de caída recurrente [odds ratio 1,07 (IC del 95%: 0,40-2,97)]. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos con respecto al cambio en otras medidas de resultado (McMurdo, Millar, & Daly, 2000).

Nowalk, Prendergast, Bayles, D'Amico, & Colvin, realizaron un ensayo aleatorio de programas de ejercicios entre personas mayores que viven en dos centros de atención a largo plazo: el programa FallsFREE obteniendo que no había diferencias significativas en caídas entre los dos grupos del ejercicio y el grupo de control. La falta de diferencias en el tratamiento y las bajas tasas de adherencia sugieren que los residentes de los centros de atención a largo plazo pueden requerir intervenciones de ejercicio individualizadas que se puedan adaptar a sus necesidades cambiantes (Nowalk, Prendergast, Bayles, D'Amico, & Colvin, 2001).

Se observó mejoría en los resultados obtenidos en la prueba de Time up and go en cuanto al tiempo ya que este mismo disminuyó antes y después del programa, al igual que el nivel de riesgo de caída al separarlo por sexos observando una gran mejoría en el sexo femenino.

De igual forma se obtuvo una mejora en los resultados según la escala de Tinetti, valorándolo desde tres diferentes perspectivas, las cuales fueron los resultados obtenidos en puntuación total, así como separándola según dos ítems marcha y equilibrio, disminuyendo la puntuación obtenida lo cual significa una disminución en el riesgo de caída, al igual que la escala de Time up and go se valoró tanto el sexo masculino como el femenino por separado, obteniendo un resultado favorable en ambos con mayor atenuación en las mujeres, esto debido a que formaban mayor porcentaje de la muestra total.

Sin embargo a lo largo de la realización de la investigación se encontró con algunas dificultades ya que al inicio se contaba con poca disponibilidad de los pacientes de formar parte de dicho protocolo, ya que al ser la muestra formada por adultos

mayores, no contaban con las herramientas ni con los conocimientos de usar las tecnologías que se necesitaban para la investigación, sin embargo, se observó el apoyo del núcleo familiar para que cada paciente estuviera presente en cada una de las sesiones.

Es la primera vez que se documenta una intervención de terapia física en el campo de la tele-rehabilitación para la población de adultos mayores, lo que deja abiertas las puertas para que otros investigadores puedan crear intervenciones a través de la metodología utilizada para el desarrollo de esta intervención, o puedan seguir revisándola, mejorándola, adaptándola y evaluándola en futuros estudios.

---

## 19. Conclusiones

---

En este estudio cuasi experimental, se diseñó y se aplicó un plan terapéutico, identificando que dicha intervención por medio de la tele-rehabilitación para la prevención de caídas en el adulto mayor es efectiva. Gracias a esta intervención, se encontró un efecto benéfico evidenciado en el aumento del puntaje según la escala de Time up and Go y Tinetti, ayudando en la mejora de la calidad de vida, las capacidades motoras y la funcionalidad de los pacientes mayores de 60 años.

La prevención de las caídas en las personas adultas mayores, gira en torno a varios sentidos. Por una parte, es fundamental sensibilizar a la persona adulta mayor, así como a sus familiares, acerca de la vulnerabilidad que confiere la edad avanzada para sufrir una caída. Por otro lado, se deben identificar aquellos factores tanto extrínsecos como intrínsecos que pudieran generar caídas en el paciente geriátrico, a fin de modificar, tanto el entorno potencialmente peligroso como intervenir preventivamente en aquellas causas del componente biológico que pudieran ocasionar o perpetuar este tipo de accidentes. Por último, la detección es imprescindible por el riesgo aumentado de caer y poder actuar de forma preventiva o correctiva (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

Para ello, es necesario una combinación de medidas de intervención tanto ambientales, médicas, como de rehabilitación que permitan conseguir la independencia de la persona adulta mayor. Hay que hacer notar que dichas medidas de intervención, aunque en este documento se vierten en la parte preventiva, también pueden constituir parte de un plan de atención integral en personas adultas mayores, que ya sufren caídas (Tabla 1.6) (Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención, 2010).

**Tabla 1.6 Medidas preventivas de intervención en factores de riesgo extrínsecos para el desarrollo de síndrome de caídas, según causa.**

ÁREA INVOLUCRADA, RECOMENDACIÓN Y AMBIENTE GENERAL	
1. Lugares oscuros y peligrosos.	Recomendación: Procurar una iluminación amplia, uniforme y sin destellos.
2. Demasiada iluminación y deslumbrante	Recomendación: Procurar iluminación uniforme e indirecta.
3. Interruptores inaccesibles.	Recomendación: Instalar los interruptores cerca de las entradas.
4. Mobiliario estorboso.	Recomendación: Procurar evitar mobiliario se encuentre obstruyendo las áreas de



tránsito de la casa.

5. Mobiliario peligroso.

Recomendación: Procurar en el hogar la ausencia de muebles con aristas, muy pesados o faltos de estabilidad, evitar sillas tripoides.

6. Alfombras dobladas, ropa o zapatos desordenados.

Recomendación: Evitar que las alfombras se doblen o pierdan sus medios de fijación al piso. Evitar dejar zapatos y objetos diversos fuera de su lugar de almacenamiento.

7. Camas muy altas o muy bajas.

Recomendación: Procurar que la altura de las camas no sea mayor o menor de la altura que comprende del piso al hueco poplíteo de la persona adulta mayor.

### BAÑO

1. Presencia de tazas de sanitario demasiado bajas.

Recomendación: Evitar el uso de sanitarios demasiado bajos o bien colocar asideras a los lados del inodoro.

2. Presencia de puertas con cerrojos deficientes

Recomendación: Dar mantenimiento constante a los cerrojos y picaportes de las puertas y en la medida de lo posible evitar el uso.

3. Barandilla en las áreas de la tina de baño, ducha e inodoro (Imagen 1.1).

**Imagen 1.1 Colocar pasamanos en el baño**



4. Mantiene el jabón, las toallas u otros objetos de uso en el baño con fácil acceso.

5. El drenaje de agua debe ser apropiado y usar cortina en su bañera para evitar mojar el piso del baño, tener el interruptor de la luz del baño al lado de la puerta.

### COCINA

1. Armarios y estantes demasiado altos.

Recomendación: Colocar estos elementos a la altura de la cabeza o pecho de la persona mayor.

2. Piso húmedo o encerado.

Recomendación: Evitar encerar el piso cerca de las áreas peligrosas y procurar que la

persona adulta mayor cuente con calzado antideslizante.

3. La mesa y silla de la cocina son firmes y seguras.

### ESCALERAS

1. Escalones peligrosos o peraltes demasiado altos.

Recomendación: Procurar que los escalones se encuentren en buen estado, sin anfractuosidades que pueden ser peligrosas. Los peraltes de los escalones no deben ser superiores a 15 cm. de altura.

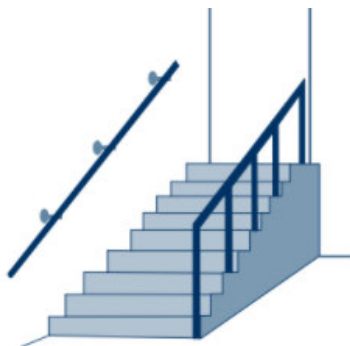
2. Pendiente o largo de la escalera excesivos.

Recomendación: Instalar a distancias regulares descansos en las escaleras. Colocar tiras antiderrapantes.

3. Pasamanos deteriorados o ausentes

Recomendación: Los pasamanos son indispensables (Imagen 1.2) y deben instalarse según sea el caso a uno o ambos lados de la escalera. En caso de que sea a ambos lados, ninguno de ellos debe ir rozando la pared ya que el agarre del pasamanos se ve disminuido y no se cumple con su función.

**Imagen 1.2 Barandilla en escaleras**



### PASILLOS

1. No hay desorden en los pasillos

2. Esta libre de obstáculos el camino desde el dormitorio hasta el baño

3. Permanecen apartados del camino los cables del teléfono y de otros aparatos

### CALZADO (Imagen 1.3)

1. Tener zapatos de suela o tacones que eviten los deslizamientos.

2. Utiliza zapatillas bien ajustadas y que no se salen del pie.

3. Evita caminar descalzo.

4. Sustituir el calzado cuando se gastan las suelas y pudiera resultar resbaladizo.

5. Elija calzado tipo "botín" si es posible.

6. Evitar tacos altos (más de 3.5 a 4 centímetros)

Información extraída de (Prevección de caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención ; López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

**Imagen 1.3** La selección del calzado disminuye el riesgo a caídas.

Imagen extraída de ( López, Mancilla, Villalobos , & Herrera).

*Anexo 2*

*Expediente de investigación*

EXPEDIENTE DE INVESTIGACIÓN
Nombre del paciente:
Edad:
Sexo:
Fecha de nacimiento:
Fecha de ingreso:
Nombre de informante:
Parentesco:
Diagnóstico médico:

*Carta de consentimiento informado*



Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

**Carta de consentimiento informado para la participación en un proyecto de investigación**

**Título del protocolo: “Prevención de caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de atención por medio de la Tele-rehabilitación”**

Investigador principal: Rentería Ramírez Montserrat

Sede donde se realizará el estudio: Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A través de la presente, se le invita al señor (a) a ser parte de un estudio de investigación. Antes de decidir si participar o no, debe conocer en qué consiste dicho estudio a través de los siguientes apartados. Siéntase con toda libertad para preguntar cualquier duda respecto al proyecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea que el señor (a) participe, se le pedirá que firme esta carta de consentimiento informado, de la cual se le entregara una copia firmada y fechada.

**Justificación**

Dada la alta incidencia y prevalencia de paciente geriátrico con síndrome de caída y las consecuencias que este trae consigo mismo, así como la situación actual por la pandemia, es necesario diseñar un plan de prevención de tele-rehabilitación para

dichos pacientes, esto debido a que siempre es mejor prevenir un problema de salud indeseado que tratar el problema mismo.

### **Objetivo del estudio**

Se le invita al señor (a) a participar en un estudio que ayude a evaluar la eficacia del plan por medio de la tele-rehabilitación para prevención de caídas en paciente adulto mayor.

### **Riesgo del estudio**

El estudio presenta un nivel de riesgo mínimo con base al artículo 17 de la Ley General de salud.

### **Procedimiento del estudio**

Se acordará la fecha con paciente y familiares para acudir a la primera sesión donde se presentarán las primeras cápsulas informativas que corresponden a la prevención.

Las siguientes sesiones se enfocarán al tratamiento fisioterapéutico correspondiente al equilibrio, fortalecimiento y aprender a caer y levantarse las cuales se llevarán a cabo una vez a la semana, sin embargo, el tratamiento se realizará diariamente.

Al finalizar el periodo de tratamiento se realizará la evaluación según la escala de Tinetti y Downton.

### **Aclaraciones**

- **La participación es completamente voluntaria.**
- **No habrá ninguna consecuencia en caso de que no acepte la participación del señor (a).**
- **No recibirá ninguna gratificación o pago por participar.**
- **La información obtenida en este estudio no, utilizada para la identificación de cada paciente será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.**

- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación puede, si así lo desea, firmar la carta de consentimiento informado que forma parte de este documento.
- Usted tendrá la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto en cualquier momento de la investigación.
- Usted tendrá la libertad de retirar el consentimiento en cualquier momento y dejar que su hijo no participe en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- Que, si existen gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

A quien corresponda: Yo \_\_\_\_\_

en mi calidad de representante legal del señor (a) \_\_\_\_\_

declaro libre y voluntariamente que acepto que el señor (a) participe en el estudio **“Prevención de caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de atención por medio de la Tele-rehabilitación”** que se realizará en el Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad, cuyo objetivo consiste en evaluar la eficacia del plan por medio de la tele-rehabilitación para prevención de caídas en paciente adulto mayor.

Estoy consciente de que el procedimiento para lograr dicho objetivo consiste en la aplicación de escala Tinetti y Downton y la aplicación del tratamiento y que no habrá riesgos hacia el paciente.

Entiendo que el presente estudio se derivará el siguiente beneficio: continuar con su plan de prevención desde su casa en tiempos de pandemia por el virus de COVID.

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente o representante legal

Testigo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para la realización de este estudio y me apego a ella. Declaró la confidencialidad de los datos en apego a la NOM 012-SSA3-2012.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el siguiente documento

Firma del investigador: \_\_\_\_\_



## ESCALA DE TINETTI

### Evaluación de la marcha y el equilibrio

#### MARCHA

Instrucciones: 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 ligero pero seguro".

1. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande).		PUNTOS
Algunas vacilaciones o múltiples para empezar		0
No vacila		1
2. Longitud y altura de peso		PUNTOS
A) Movimiento del pie derecho		
No sobrepasa el pie izquierdo con el paso		0
Sobrepasa el pie izquierdo		1
El pie derecho no se separa completamente del suelo con el peso		0
El pie derecho se separa completamente del suelo		1
B) Movimiento del pie izquierdo		
No sobrepasa el pie derecho con el paso		0
Sobrepasa el pie derecho		1
El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el peso		0
El pie izquierdo se separa completamente del suelo		1
3. Simetría del paso		PUNTOS
La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual		0
La longitud parece igual		1
4. Fluidez del paso		PUNTOS
Paradas entre los pasos		0
Los pasos parecen continuos		1
5. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)		PUNTOS
Desviación grave de la trayectoria		0
Leve/moderada desviación o uso de ayudas para mantener la trayectoria		1
Sin desviación o ayudas		2
6. Tronco		PUNTOS
Balanceo marcado o uso de ayudas		0
No se balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar		1
No se balancea, no se reflexiona, ni otras ayudas		2
7. Postura al caminar		PUNTOS
Talones separados		0
Talones casi juntos al caminar		1

PUNTUACIÓN MARCHA: 12 PUNTUACIÓN TOTAL: 28

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<i>EQUILIBRIO SENTADO</i>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<i>LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<i>INTENTOS DE LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<i>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</i>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<i>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</i>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<i>EMPUJON</i> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<i>OJOS CERRADOS</i> (en la posición anterior)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<i>GIRO DE 360°</i>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<i>SENTARSE</i>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

Escala de riesgo de caídas (J. H. DOWNTON 1993)		
Riesgo de caída > 2 puntos		
Caídas previas	No	0
	Sí	1
Ingesta de medicamentos	Ninguno	0
	Tranquilizantes/sedantes	1
	Diuréticos	1
	Hipotensores	1
	Antiparkinsonianos	1
	Antidepresivos	1
	Otros medicamentos	1
Déficits sensoriales	Ninguno	0
	Alteraciones visuales	1
	Alteraciones auditivas	1
	Extremidades	1
Estado mental	Orientado	0
	Confuso	1
Deambulaci3n	Normal	0
	Segura con ayuda	1
	Insegura con ayuda	1
	Imposible	1

## Bibliografía

López, R., Mancilla, E., Villalobos, A., & Herrera, P. (s.f.). Manual de Prevención de caídas en el Adulto Mayor. *Gobierno de Chile ministerio de salud*.

Álvarez Otero, B., Moreno Angarita, M., & Zea Arias, P. (2010). PERCEPCIONES DE TERAPEUTAS OCUPACIONALES SOBRE EL LENGUAJE Y LA COMUNICACIÓN DE LOS NIÑOS CON DÉFICIT DE INTEGRACIÓN SENSORIAL. *Rev.Fac.Med.*, 263-269.

Barrientos Sánchez, J., Hernández Cantoral, A., & Hernández Zavala, M. (2013). Adaptación y validación de un instrumento de valoración de riesgo de caída en pacientes pediátricos hospitalizados. *Enfermería Universitaria*, 114-119.

Billikopf Encina, G. (2003). Las relaciones interpersonales. *Administración Laboral Agrícola: Cultivando la Productividad del Personal*, 160-177.

Boleas Aguirre, M. S., & Rey Martínez, J. A. (2005). Análisis postural de la prueba "Timed-up-and-go" en pacientes con vértigo. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 107-111.

Chang, J., Morton, S., Rubenstein, L., Mojica, W., Maglione, M., Suttorp, M., . . . Shekelle, P. (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ*, 1-7.

Coltters Miranda, C., & Belmar Valdebenito, A. (2020). Experiencia de implementación de una guía para la prevención de caídas como trabajo interdisciplinar en una unidad de cuidados del adulto mayor. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*, 95-106.

Conroy, S. S., Zhan, M., Culpepper, W. J., Royal, W., & Wallin, M. T. (2017). Self-directed exercise in multiple sclerosis: Evaluation of a home automated tele-management system. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 410-419.

Cruz, E., González, M., López, M., Godoy, I., & Pérez, M. U. (2014). Caídas: revisión de nuevos conceptos. *HUPE*, 86-95.

- Cuella Serres, M., & Garrido Luque, M. (2017). Prevención, detección y evaluación de las caídas en ancianos. *Actualización en Medicina Familiar*, 146-152.
- Dabaghi-Richerand, A., Chávarri, A., & Torres-Gómez, A. (2012). Telemedicina en México. *Anales de México*, 353-356.
- Daza Lesmes, J. (2007). *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá: Medica Panamericana .
- de Maio Nascimento, M. (2020). Time up and Go Classic, Manual and Cognitive: Prediction Analysis of the Risk of Falling Physically Active Elderly. *J Health Sci* , 100-105.
- DeFre Galea, M. (2019 ). Telemedicine in Rehabilitation. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics*, 473–483.
- English, C., & Veerbeek, J. (2015). Is More Physiotherapy Better after Stroke? *International Journal Strok*, 465-466.
- Experiencia de implementación de una guía para la prevención de caídas como trabajo interdisciplinar en una unidad de cuidados del adulto mayor. (s.f.).
- Faber, M. J., Booscher, R. J., Chin A Pata, M. J., & Wieringen, P. (2006). Effects of Exercise Programs on Falls and Mobility in Frail and Pre-Frail Older Adults: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 885-895.
- González Carmona, B., Lòpez Roldàn, V. M., Trujillo de los Santos, Z., Escobar Rodríguez, À. D., Valeriano Ocampo, J., Sosa, J. M., . . . Guzmàn González, J. M. (205). Guìa de pràctica clìnica para la prevencìon de caídas en el adulto mayor. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 425-441.
- Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. (2010). *Secretaria de Salud* .
- Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos*. (2020). Chile: Colegio de Kinesiólogos de Chile.

*Guidelines for the use of Telehealth for Clinical and Non Clinical Settings in NSW.* (2015). NSW Agency for Clinical Innovation.

Gupta, N., Castillo-Laborde, C., & Landry, M. (2011). Health-related rehabilitation services: assessing the global supply of and need for human resources. *Health Services Research*, 2-11.

Hernandez, D., & Rose, D. J. (2008). Predicting Which Older Adults Will or Will Not Fall Using the Fullerton Advanced Balance Scale. *Archivos de Medicina Física y Rehabilitación* , 2309-2315.

Irgens, I., Rekand, T., Arora, M., Liu, N., Marshall, R., Biering- Sørensen, F., & Alexander, M. (2018). Telehealth for people with spinal cord injury: a narrative review. *The International Spinal Cord Society* , 643-655.

Jensen, J., Lundin-Olsson, L., Nyberg, L., & Gustafson, Y. (2002). Fall and Injury Prevention in Older People Living in Residential Care Facilities. *Anales de Medicina*, 733-740.

Kairy, D., Lehoux, P., Vincent, C., & Visintin, M. (2009). A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 427-447.

Kane, R., Ouslander , J., Resnick, B., & Malone , M. (2018). *Principio de geriatría clínica* (8 ed.). Mc Graw Hill.

Levy, C., Silverman, E., Huanguang, J., Geiss, M., & Omura, D. (2015). Effects of physical therapy delivery via home video telerehabilitation on functional and health-related quality of life outcomes. *J Rehabil Res Dev*, 361-370.

Linder, S. M., Rosenfeldt, A. B., Curtis Bay, R., Sahu, K., Wolf, S. L., & Alberts, J. L. (2015). Improving Quality of Life and Depression After Stroke. *American Journal of Occupational Therapy* Linder, S.M., Rosenfeldt, A.B., Bay, R.C., Sahu, K., Wolf, S. L., & Alberts, J. L. (2015). *Mejorar la calidad de vida y la depresión* American Journal of Occupational Therapy.

- López-Terradas Covisa, J. M. (2008). Alteraciones de la marcha. *Asociación Española de Pediatría* , 113-117.
- Mancillas , E., Valenzuela , J., & Escobar, M. (2015). Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años . *Rev Med Chile* , 39-46.
- Marquette Winters, J. (2002). TELEREHABILITATION RESEARCH: Emerging Opportunities. *Rev. Biomed. Eng.*, 288-311.
- McCue, M., Fairman, A., & Pramuka, M. (2010). Enhancing Quality of Life through Telerehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin*, 195-205.
- McMurdo, M., Millar, A., & Daly, F. (2000). A Randomized Controlled Trial of Fall Prevention Strategies in Old Peoples’Homes. *Gerontology*, 83-87.
- Millán Muñoz, R., & Lasso Largo, C. I. (2020). *Tele-rehabilitación: estrategia para atender personas con discapacidad en zonas dispersas y de alta ruralidad*. Colombia: Universidad de Santiago de Cali.
- Mohr, D. C., Cuijpers, P., & Lehman, K. (2011). Supportive Accountability: A Model for Providing Human Support to Enhance Adherence to eHealth Interventions. *Journal of Medicine Internet Research*, 30.
- Nowalk, M., Prendergast, J., Bayles, C., D’Amico, F., & Colvin, G. (2001). A Randomized Trial of Exercise Programs Among Older Individuals Living in Two Long-Term Care Facilities: The FallsFREE Program. *American Geriatrics Society*, 859-865.
- OMS. (15 de Abril de 2021). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de [https://www.who.int/topics/mental\\_health/es/](https://www.who.int/topics/mental_health/es/)
- Prevección de caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención . (s.f.). *Guía de Práctica Clínica*.

Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Rehabilitación en el Paciente Adulto con Osteoartritis de Rodilla en los Tres niveles de Atención . (2014 ). *Guía de Práctica Clínica* .

*Real Academia Española* . (11 de Abril de 2021). Obtenido de <https://www.rae.es/>

Remy, C., Valet, M., & Stoquart, G. (2018). Telecommunication and rehabilitation among patients with multiple sclerosis: Access and willingness to use. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 99.

Richardson, B., Truter, M., Blumke, R., & Russell, T. (2017). Physiotherapy assessment and diagnosis of musculoskeletal disorders of the knee via telerehabilitation. *J Telemed Telecare*, 88-95.

Rodríguez Bailón, M., Navas Fernández, R., & Garrido Cervera, J. A. (2018). *Terapia ocupacional en las actividades de la vida diaria*. Madrid: Síntesis .

Rodríguez García, R., & Lazcano Botello , G. A. (2011). *Práctica de la Geriátria* . Mcgraw-Hill.

Rodríguez Guevara , C., & Lugo, L. H. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Asociación Colombiana de Reumatología*, 218-232.

Rodríguez Guevara, C., & Lugo, L. H. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Asociación Colombiana de Reumatología*, 218-232.

Sanmartín Mendoza, P., Ávila Hernández, K., Vilora Núñez, C., & Jabba Molinares, D. (2016). Internet de las cosas y la salud centrada en el hogar. *Salud Uninorte*, 337-351.

Seton , J. M., Washington , M., Tomlinson , S. C., Phrasavath, D., Farrell, K. R., & Goldstein, B. (2014). Increasing specialty care access through use of an innovative home telehealth-based spinal cord injury disease management protocol (SCI DMP). *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 3-12.



- Sillas González, D. E., & Jordán Jinez, M. L. (2011). Autocuidado, Elemento Esencial en la Práctica de Enfermería. *Desarrollo Cientif Enferm.*, 67-69.
- Turolla, A., Rossettini, G., Viceconti, A., Palese, A., & Geri, T. (2020). Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19. *Physical Therapy*, 1260-1263.
- UNESCO. (2016). Comunicación. *Manual Metodológico* , 118-121.
- UNESCO. (2016). Participación social. *INDICADORES UNESCO DE CULTURA PARA EL DESARROLLO*, 86-101.
- Wall, J. C., Bell, C., Campbell, S., & Davis, J. (2000). The timed get-up-and-go test revisited : Measurement of the component tasks. *Journal of Rehabilitation Research and Development* , 109-114.
- Wulsin, L., Alwell , K., Moomaw, C. J., Lindsell , C. J., Kleindorfer, D. O., Woo, D., . . . Kissela, B. M. (2012). Comparison of two depression measures for predicting stroke outcomes. *Journal of Psychosomatic Research*, 175-179.



Universidad  
de Guanajuato

**Dr. Luis Gerardo Prado González**  
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Presidente** del examen para obtener el grado de la Lic. en Terapia Física y Rehabilitación que sustentará la **C. Montserrat Rentería Ramírez**.

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de Tesis con el título de **"Prevención de caídas en el adulto mayor en el tercer nivel de atención por medio de la Tele-Rehabilitación"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el Informe de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

*Atentamente*

*La Verdad Os Hará Libres*  
León, Gto. 26 de octubre de 2021  
La Secretaria Académica de la División

*Cipriana Caudillo Cisneros*

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros



**Para los sinodales:**

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobatorio

Firma:

*[Firma manuscrita]*

**SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN**

Bld. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657



Universidad  
de Guanajuato

**Dra. Ana Esthela Velázquez Bustamante**  
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Secretaria** del examen para obtener el grado de la Lic. en Terapia Física y Rehabilitación que sustentará la **C. Montserrat Rentería Ramírez**.

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de Tesis con el título de **"Prevención de caídas en el adulto mayor en el tercer nivel de atención por medio de la Tele-Rehabilitación"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el Informe de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente

La Verdad Os Hará Libres  
León, Gto. 26 de octubre de 2021  
La Secretaria Académica de la División

*Cipriana Caudillo Cisneros*  
Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros



**Para los sinodales:**

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es:   Aprobatorio  

Firma:   Ana Velázquez  

SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN  
Blvd. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657



Universidad  
de Guanajuato

**Dra. en C.M. María Montserrat López Ortiz**  
**Presente**

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Vocal** del examen para obtener el grado de la Lic. en Terapia Física y Rehabilitación que sustentará la **C. Montserrat Rentería Ramírez**.

La modalidad de la titulación será por medio de la presentación de Tesis con el título de **"Prevención de caídas en el adulto mayor en el tercer nivel de atención por medio de la Tele-Rehabilitación"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el Informe de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente  
La Verdad Os Hará Libres  
León, Gto. 26 de octubre de 2021  
La Secretaria Académica de la División

*Cipriana Caudillo Cisneros*  
Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros



**Para los sinodales:**

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobado

Firma: [Firma manuscrita]

**SECRETARIA ACADEMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD CAMPUS LEÓN**  
Blvd. Puente Milenio No. 1001 Fracción del Predio San Carlos C.P. 37670 Tel. (477) 267 49 00 Ext. 3657