



# Universidad de Alcalá

**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.**

**Departamento de Enfermería y Fisioterapia.**

## **TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**

“Aplicación de un programa grupal para disminuir el riesgo de caídas de personas mayores institucionalizadas, en riesgo de exclusión social, adaptado para los cuidadores. Serie de casos.”

**Alumno:** Silvia Pérez Casamayor.

**Tutor:** Susana Núñez Nagy. PTUI. Unidad de Enfermería y Fisioterapia.



# Universidad de Alcalá

**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.**

**Departamento de Enfermería y Fisioterapia.**

## **TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**

“Aplicación de un programa grupal para disminuir el riesgo de caídas de personas mayores institucionalizadas, en riesgo de exclusión social, adaptado para los cuidadores. Serie de casos.”

**Alumno:** Silvia Pérez Casamayor.

**Tutor:** Susana Núñez Nagy.PTUI. Unidad de Enfermería y Fisioterapia.

Firma del autor:

Firma del V<sup>o</sup>B<sup>o</sup> del tutor:

## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar me gustaría agradecer a la profesora Susana Núñez toda su dedicación y ayuda prestada a lo largo de este camino sacando lo mejor de mí en cada momento. Compartir esta experiencia con ella ha sido enriquecedor en todos los aspectos tanto emocionales como profesionales haciendo de esta etapa una ilusión.

A todos los profesores de la Universidad de Alcalá que durante 4 años me han transmitido conocimientos que antes desconocía y que deseo seguir conociendo.

A todas las mujeres de la Residencia de 3ª edad Comunidad Marías de Madrid que hicieron este trabajo posible. En una parte de mi corazón queda grabado lo que es para mí un ejemplo de superación. Un placer haber compartido esta experiencia, gracias por vuestra amabilidad y afecto recibido.

A mis padres, continuamente apoyándome en cada paso que doy. Gracias por enseñarme a seguir adelante día a día valorando los pequeños detalles de la vida.

A mi hermano David, un ejemplo para mí por su generosidad, cariño y tranquilidad que aporta a todo aquello que hace. Gracias por cuidarme y trasmitirme tanto en estos 22 años.

A mi novio Daniel, mi compañero de vida. Elegir esta carrera me brindó la oportunidad de conocerle. Gracias por quererme y ayudarme en mis días grises, dándome la mano en este camino tan importante para mí.

A mi mejor amiga Alejandra, mi apoyo incondicional. Por aconsejarme y no dejarme caer. Gracias por trasmitirme tu apoyo aun estando a distancia.

GRACIAS

## RESUMEN

---

**INTRODUCCIÓN:** El envejecimiento conlleva una serie de cambios en el Sistema Músculo-Esquelético, Somatosensorial y Neuromuscular, que tienen gran importancia sobre el control postural. Cuando estos se alteran produce un déficit del equilibrio. Estos cambios van a ocasionar un aumento del riesgo real de caída o de caídas de repetición. El deterioro de las funciones responsables del equilibrio están en relación con su práctica habitual, por lo que es esencial mantenerse físicamente activo. La población anciana institucionalizada es un colectivo en situación de vulnerabilidad con elevado riesgo de caídas.

**OBJETIVOS:** Implementar un programa de fisioterapia basado en la evidencia para disminuir el riesgo de caídas en un grupo de mujeres mayores institucionalizadas. Por otra parte, observar si al final de la intervención han mejorado aquellas alteraciones producidas por el proceso de envejecimiento.

**SUJETOS Y METODOLOGÍA:** Consiste en un estudio de casos en el que participaron 10 mujeres de entre 66-98 años institucionalizadas y con riesgo de exclusión social. Se diseñó un programa de 3 meses de duración basado en el Método Otago y programa "Memoria en Movimiento". Las variables evaluadas fueron el estado cognitivo, equilibrio, riesgo de caídas y velocidad de marcha.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** Se ha observado una mejoría considerable en cuanto a los valores obtenidos en las escalas TUG y Tinetti. 2 participantes han mejorado su riesgo de sufrir caídas y 5 se han mantenido en el inicial. Las encargadas de la residencia han cumplido las pautas marcadas durante y tras el estudio, notándose beneficios favorables en las pacientes.

**CONCLUSIONES:** El programa grupal diseñado ha mostrado ser efectivo pero debido al corto periodo de tiempo que duró el estudio, y a la heterogeneidad de características de la muestra es posible que los resultados obtenidos sean mejorables. Sería conveniente realizar sesiones de refuerzo y comprobar los resultados a largo plazo para readaptar el programa terapéutico.

**Palabras claves:** envejecimiento, caídas, miedo, medidas, equilibrio, rehabilitación.

## ABSTRACT

---

**INTRODUCTION:** Aging involves a series of changes in the musculoskeletal, somatosensory and Neuromuscular System, which have great importance on postural control. When these are altered produces a deficit balance. These changes will result in an increase in real risk of fall or recurrent falls. The deterioration of the functions are responsible for the balance in relation to its usual practice, so it is essential to be physically active. Institutionalized elderly population is a vulnerable group at high risk of falls.

**OBJECTIVES:** Implement a program of evidence-based physiotherapy to reduce the risk of falls in a group of institutionalized elderly women. Furthermore, observing the end of the intervention have improved such alterations produced by aging .

**SUBJECTS AND METHODS:** It is a case study in which 10 women aged 66-98 years and institutionalized risk of social exclusion involved. a program of 3 months duration based on the Otago method and program " Memory in Motion " was designed. The variables were cognitive status, balance, risk of falls and speed.

**RESULTS AND DISCUSSION:** There has been a considerable improvement in terms of the values obtained in the TUG and Tinetti scales. 2 participants have improved their risk of falls and 5 have been kept in the original. In charge of the residence they have met the guidelines set during and after the study, noting favorable benefits in patients.

**CONCLUSIONS:** The group program designed has shown to be effective but due to the short time period of the study, and the heterogeneity of sample characteristics is possible that the results obtained are improved. It would be desirable booster sessions and check the long-term results to readapt the therapeutic program.

**Keywords:** aging, falls, fear, measurement, balance, rehabilitation.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS.....	viii
1 INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Características del envejecimiento.....	9
1.2 Cambios en el envejecimiento.....	10
1.2.1 Sistema músculo-esquelético.....	10
1.2.2 Sistema somatosensorial.....	13
1.2.3 Sistema neuromuscular.....	14
1.3 Importancia de los cambios producidos por el envejecimiento en el equilibrio y su relación con las caídas.....	14
1.4 Las caídas.....	16
1.4.1 Definición.....	16
1.4.2 Factores de riesgo.....	16
1.4.3 El miedo a caerse y su relación con las caídas.....	18
1.5 El ejercicio terapéutico para prevenir caídas en las personas mayores.....	20
1.5.1 Método Otago.....	22
1.5.2 Memoria en movimiento.....	22
1.6 La exclusión social en la tercera edad.....	23
1.7 Motivación del estudio.....	24
2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	26
3 MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
3.1 Tipología de estudio.....	27
3.2 Contexto y población de estudio.....	27
3.3 Método de recogida de datos.....	30
3.4 Variables.....	30
3.4.1 Mini-mental state examination (MMSE).....	30
3.4.2 Variables específicas para objetivar el equilibrio.....	30
3.5 Descripción de la intervención.....	33
4 RESULTADOS .....	37
4.1 Mini-mental state examination (MMSE).....	37

4.2	Timed up & go test (tug).....	39
4.3	Timed up & go test (tug) cognitivo. ....	42
4.4	Timed up & go test (tug) físico.....	45
4.5	Timed up & go test (tug), tug cognitivo y tug físico.....	47
4.6	Escala de equilibrio de Berg. ....	49
4.7	Test 10 metros marcha. ....	51
4.8	Escala Tinetti. ....	58
4.9	Preguntas sobre la satisfacción con el programa realizado.....	61
5	DISCUSIÓN.....	63
6	CONCLUSIONES.....	73
7	BIBLIOGRAFÍA.....	75
8	ANEXOS.....	80
	Anexo 1. Cuaderno de recogida de datos.....	80
	Anexo 2. Preguntas sobre la satisfacción con el programa. ....	82
	Anexo 3. Escala mini-mental state examination (mmse)- folstein. ....	83
	Anexo 4. Timed up and go test (tug).....	85
	Anexo 5. 10 meter walk test. ....	85
	Anexo 6. Tinetti.....	86
	Anexo 7. Escala de equilibrio berg. ....	87
	Anexo 8. Tabla de ejercicios con resistencias progresivas de mmii y mms. ....	89
	Anexo 9. Tabla de ejercicios aeróbicos de coordinación y equilibrio.....	92

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

---

- ADV → Actividades de la vida diaria.
- MMII → Miembros inferiores.
- MMSE → Mini-mental state examination.
- MMSS → Miembros superiores.
- OMS → Organización Mundial de la Salud.
- TUG → Timed up & go – “test cronometrado levántate y anda”.

# ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

---

- **Figuras:**

<b>Figura 1.</b> Comparación de la alineación postural entre un anciano y un adulto joven. ....	11
<b>Figura 2.</b> El ejercicio terapéutico y su influencia sobre el equilibrio, el miedo a caerse y el riesgo real de caída. ....	25

- **Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Factores de riesgo asociados a caídas.....	17
<b>Tabla 2.</b> Características de los participantes. ....	29
<b>Tabla 3.</b> Cronograma del estudio.....	34
<b>Tabla 4.</b> Escala Mini-mental state examination (MMSE). Puntuación (expresada en puntos) obtenida en esta escala en la primera valoración. ....	38
<b>Tabla 5.</b> Escala TUG (Timed up and Go Test).....	41
<b>Tabla 6.</b> Escala TUG cognitivo (Timed up and Go Test) ....	43
<b>Tabla 7.</b> Escala TUG Físico (Timed up and Go Test) .....	46
<b>Tabla 8-</b> Escala TUG, TUG cognitiva y TUG física .....	48
<b>Tabla 9-</b> Escala TUG, TUG cognitiva y TUG física.....	49
<b>Tabla 10.</b> Escala Berg .....	50
<b>Tabla 11.</b> Test 10 metros marcha (ritmo normal).....	54
<b>Tabla 12.</b> Test 10 metros marcha (ritmo rápido).....	57
<b>Tabla 13.</b> Escala Tinetti .....	60

- **Gráficos:**

<b>Gráfico 1-</b> Resultados obtenidos en la escala TUG (Timed up and Go Test) .....	42
<b>Gráfico 2-</b> Resultados obtenidos en la escala TUG Cognitivo (Timed up and Go Test).....	44
<b>Gráfico 3-</b> Resultados obtenidos en la escala TUG Físico (Timed up and Go Test) .....	47
<b>Gráfico 4-</b> Resultados obtenidos en la escala Berg. ....	51
<b>Gráfico 5-</b> Resultados obtenidos en Test 10 Metros Marcha (ritmo normal) .....	55
<b>Gráfico 6-</b> Resultados obtenidos en Test 10 Metros Marcha (ritmo rápido) .....	58
<b>Gráfico 7-</b> resultados obtenidos en la escala Tinetti.....	61

# 1 INTRODUCCIÓN

---

El envejecimiento es un proceso universal e inevitable de todo ser vivo que implica una serie de cambios en las capacidades fisiológicas, relacionados a su vez con cambios biológicos, psíquicos y sociales, es decir se trata de un proceso multifactorial. Dichos cambios van a hacer que el organismo tenga una serie de limitaciones y necesidades en cuanto a su adaptabilidad con el medio <sup>(1)</sup>.

El envejecimiento se asocia a modificaciones importantes en el Sistema Músculo-Esquelético, Somatosensorial y Neuromuscular, las cuales tienen gran importancia sobre el control postural. Por lo tanto el envejecimiento y sus modificaciones en los tres sistemas van a generar una serie de limitaciones funcionales, tales como una reducción de la velocidad al andar, aumento del riesgo de caídas, y una disminución en la capacidad de desarrollo en las actividades de la vida diaria (AVD). Esto puede llevar a un aumento progresivo de la dependencia y disminución de la calidad de vida de los ancianos <sup>(1)</sup>.

## 1.1 Características del envejecimiento.

El proceso de envejecimiento presenta una serie de características que se deben conocer antes de realizar cualquier análisis e intervención fisioterapéutica <sup>(1)</sup>:

- Universal: propio de todos los seres vivos.
- Progresivo: los cambios se van produciendo desde el nacimiento hasta la muerte pasando por las diferentes etapas de la vida.
- Irreversible: proceso inevitable pero en el que se puede disminuir sus respectivas consecuencias.
- Heterogéneo e individual: no se trata de un proceso uniforme, según las experiencias vividas por cada individuo, este proceso llamado envejecimiento y su velocidad de declinación funcional varía.
- Intrínseco: no es debido a factores ambientales modificables.

## 1.2 Cambios en el envejecimiento.

Como se ha dicho antes, el envejecimiento genera una serie de modificaciones importantes en los 3 sistemas que influyen sobre el control postural. Con fines expositivos se separarán dichos sistemas, aunque se encuentran funcionalmente integrados en los seres humanos sanos en cualquier etapa de la vida en cada movimiento. A continuación se expone de estos cambios profundizando en cada uno de los sistemas.

### 1.2.1 Sistema músculo-esquelético.

- CAMBIOS EN LA FUERZA:

Durante el envejecimiento, más concretamente entre los 35 y 70 años, la masa corporal magra disminuye. Progresivamente se reduce el número y tamaño de las fibras musculares (tipo I y II) y se va perdiendo masa muscular. El proceso explicado anteriormente se denomina “sarcopenia”, el cual favorece la pérdida de fuerza y resistencia, así como la actividad funcional en los ancianos <sup>(2)</sup>.

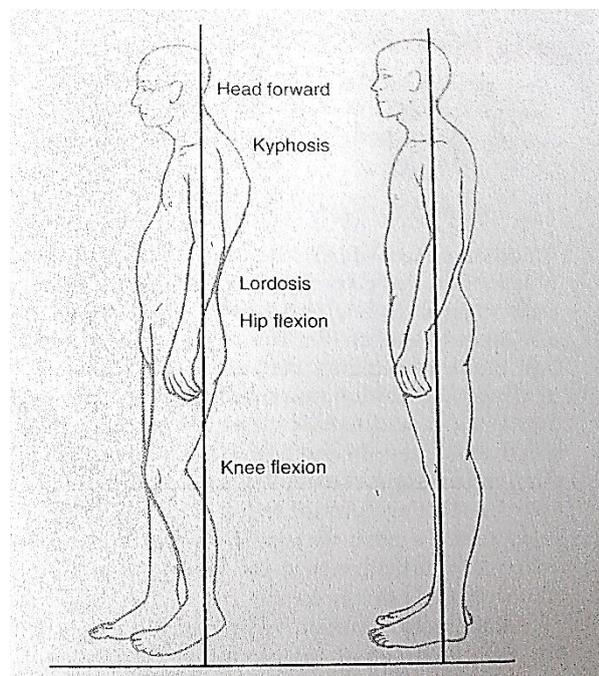
A partir de los 60 años, disminuye el número de neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal y el número de uniones neuromusculares en los nervios periféricos. Esta denervación muscular, a su vez, ocasiona una pérdida de unidades motoras y por tanto de fibras musculares <sup>(2)</sup>.

La actividad física y por lo tanto la actividad muscular es imprescindible para el desarrollo y calcificación del hueso, la acción muscular transmite cierta tensión al hueso activando los osteofitos y osteocitos estimulando así la formación ósea. Debido a la sarcopenia, la acción muscular disminuye y por lo tanto la tensión que se transmite al hueso también. Esto tiene como consecuencia un efecto deletéreo sobre el hueso y se acelera la reabsorción ósea. Por ese motivo durante el envejecimiento, no sólo se pierde masa muscular, sino que también se pierde de manera progresiva masa ósea. Esta pérdida de hueso afecta tanto al hueso trabecular (esqueleto axial) como al cortical (esqueleto apendicular), lo que provoca una disminución en la talla corporal <sup>(2,3)</sup>.

- CAMBIOS EN EL RANGO DE MOVIMIENTO:

Muchos ancianos presentan una postura flexionada o encorvada, dicha postura es provocada por una disminución del rango de movimiento y pérdida de flexibilidad de la columna. Esta pérdida de flexibilidad de la columna es mayor en el movimiento de extensión, se muestra un 50% menos de flexibilidad extensora entre los 70-84 años en comparación a las edades comprendidas entre 20-29 años <sup>(4)</sup>.

La postura encorvada se caracteriza por la presencia de un aumento de la cifosis asociada a una disminución de la fuerza de los músculos extensores de la columna. Esta pérdida de flexibilidad de la columna también da lugar a trastornos del equilibrio ya que se producen cambios en la alineación postural, desplazando el centro de masas hacia más posterior. Otras repercusiones que se pueden apreciar son la disminución de la capacidad de permanecer de pie, así como la disminución de la velocidad al caminar y subir escaleras, tener un alcance más corto con los miembros superiores (MMSS) y el aumento de dificultad al realizar las AVD, obteniendo una puntuación más baja en la escala de las actividades de la vida diaria <sup>(4,5)</sup>.



**Figura 1.** Comparación de la alineación postural entre un anciano y un adulto joven <sup>(6)</sup>.

Como se observa en la Figura 1 a parte de la columna, hay otras articulaciones como la cadera y rodillas que presentan una posición flexionada. A nivel de la cadera, es usual que debido a la posición de sedestación prolongada se ocasione un acortamiento del músculo psoas-iliaco que conlleve a una pérdida de extensión de cadera; la alteración entre las fuerzas de flexión y extensión genera condiciones poco favorables que ocasionan una disminución de la amplitud articular <sup>(4)</sup>. En cuanto a las rodillas, es frecuente que debido a la progresiva aparición de la artrosis, se produzca una disminución de la movilidad de la articulación, siendo más compleja la pérdida de extensión completa de la rodilla <sup>(7)</sup>.

En lo que respecta al tobillo, se produce una disminución de la fuerza del tríceps sural y el rango articular por pérdida de elasticidad de las partes blandas. En el pie es común la atrofia de la musculatura intrínseca y de las células fibroadiposas del talón así como la disminución de la movilidad de las articulaciones del antepié <sup>(7)</sup>.

Los cambios mencionados en párrafos anteriores, pueden ocasionar modificaciones en cuanto a la marcha donde el cuerpo se caracteriza por presentar una postura con proyección anterior de cabeza, flexión del tronco, caderas y rodillas. Los MMSS disminuyen el balanceo durante la marcha. El largo del paso se reduce y el ancho del paso se incrementa levemente, disminuyendo la velocidad de la marcha. Los ancianos tienen una fase de balanceo de MMII (miembros inferiores) reducida a expensas de un aumento de la fase de doble apoyo. La duración de cada fase de la marcha en una persona adulta es: 60% en la fase de apoyo, 40% en la fase de balanceo y 20% en la fase de doble apoyo. A medida que disminuye la velocidad de la marcha, la duración de la fase de doble apoyo aumenta entre un 15-20% más que antes <sup>(7)</sup>.

Durante la fase de doble apoyo el centro de gravedad se encuentra entre los pies, lo que favorece la estabilidad, es decir a medida que se envejece, se sacrifica la longitud de paso para tener mayor estabilidad <sup>(7)</sup>.

## 1.2.2 Sistema somatosensorial.

### **El tacto:**

Se ha demostrado que hay una disminución de la sensibilidad táctil durante el envejecimiento. Los investigadores han documentado una disminución en el tacto fino, así como en la sensación de presión/vibración mediada por los corpúsculos de Meissner y Paccini. El envejecimiento afecta tanto la cantidad como a la calidad de los corpúsculos de Meissner y Paccini disminuyendo la sensibilidad táctil. <sup>(8)</sup>

### **La visión:**

Se ha comprobado que el sistema visual también muestra disminuciones en la función durante el envejecimiento debido a los múltiples cambios que se producen dentro de la estructura del ojo. Estos cambios hacen que se transmita menos luz a la retina, por lo que a medida que envejecemos, el umbral visual (luz mínima necesaria para ver) aumenta. Además, es usual durante el envejecimiento, que se produzca una pérdida de campo visual, una disminución en la agudeza visual y un aumento de la sensibilidad al contraste visual. Todo ello hace que se incrementen los tiempos de reacción ante diferentes situaciones <sup>(9)</sup>.

### **El sistema vestibular:**

La evidencia demuestra que durante el envejecimiento se produce una pérdida de la función vestibular. Las personas mayores con hipofunción vestibular suelen tener alteraciones evidentes en la postura y la marcha, que se caracteriza por la inestabilidad postural, amplia base de sustentación, marcha con tambaleos y giros inestables, lo que predispone a los ancianos a un mayor riesgo de caídas de forma recurrente <sup>(10)</sup>.

### 1.2.3 Sistema neuromuscular.

A medida que va aumentando la edad, se producen ciertos cambios en los sistemas nerviosos central y periférico.

Se aprecia durante el envejecimiento una disminución en cuanto al número de neuronas así como en la cantidad de mielina (sustancia que aumenta la velocidad de conducción de los potenciales de acción), que junto a la disminución del peso y tamaño del cerebro ocasiona de manera global un déficit de señales que se producen desde y hacia los órganos efectores. Anteriormente se expuso que de forma fisiológica se va produciendo también, una disminución en cuanto al número de neuronas motoras del asta anterior de la médula y el número de uniones neuromusculares en los nervios periféricos lo que conlleva a una denervación muscular progresiva <sup>(2,10)</sup>.

Todos estos cambios en el sistema nervioso generan una serie de consecuencias como la ralentización e integración deficitaria de las respuestas motoras, dificultad en la producción y la coordinación de la fuerza muscular, déficit de reflejos, disminución del tiempo de reacción y una lentitud generalizada del movimiento <sup>(10)</sup>.

### 1.3 Importancia de los cambios producidos por el envejecimiento en el equilibrio y su relación con las caídas.

El equilibrio es una de las capacidades de control motor imprescindibles para la vida diaria. El mantenimiento del equilibrio (tanto estático como dinámico), necesita una correcta y eficaz acción de complejas interrelaciones entre los componentes del Sistema Músculo-esquelético, del Sistema Neuromuscular y del Sistema Somatosensorial <sup>(10)</sup>.

Como se ha introducido, durante el envejecimiento ocurren una serie de cambios en dichos sistemas que hacen que esa interrelación compleja, correcta y eficaz que tienen entre sí, se altere provocando un déficit en el equilibrio de las personas mayores. Por lo tanto, la alteración de uno de estos sistemas, pueden ocasionar una caída <sup>(10)</sup>.

Como se ha expuesto, se producen cambios en la marcha del anciano: éste camina con mayor lentitud, disminuyéndose la cadencia conforme aumenta la edad; se camina de manera menos enérgica y se intenta mejorar la estabilidad aumentando el periodo de doble apoyo. Como consecuencia, el centro de gravedad se separa de los límites fisiológicos de desplazamiento vertical, en aproximadamente unos 5 cm (7).

Además la información táctil de la planta del pie que proporciona información sobre la distribución de las fuerzas durante actividades de soporte de peso, se reduce durante el envejecimiento, lo que ocasiona un déficit en el control del equilibrio en bipedestación (10,11). Laidlaw y Hamilton fueron los primeros investigadores que demostraron que durante el envejecimiento se producía una disminución en la capacidad de detectar la dirección de movimiento de las articulaciones de la cadera, rodilla y tobillo, lo que afecta al desarrollo de la marcha (10).

Actualmente, los trastornos del equilibrio representan un creciente problema de salud pública ya que están en relación con las caídas y con las lesiones que estas caídas conllevan (10). Una de cada tres personas mayores de 65 años tienen al menos una caída al año, siendo el 10-15% de estas caídas las que se asocian a lesiones graves (10); con lo cual las caídas pueden marcar el comienzo de una disminución de la independencia así como limitaciones de la función. Por lo tanto, el mantenimiento del equilibrio es esencial para mantenerse físicamente activo en la vida (10).

Por tanto, durante el envejecimiento tanto la marcha como el equilibrio pueden verse alterados en las personas mayores. Este deterioro puede traer consecuencias a nivel de la dependencia en las Actividades de la Vida Diaria (AVD), caídas y fracturas. Por tanto, la comprensión de los cambios relacionados con la edad en los 3 sistemas que intervienen en el control postural durante el envejecimiento, se hace imprescindible para poder entender su repercusión en el equilibrio y marcha, por planificar una intervención de fisioterapia que ayuda a prevenir o disminuir el riesgo de las caídas en las personas mayores (10).

## 1.4 Las caídas.

### 1.4.1 Definición.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define caída como “acontecimiento involuntario que hace perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga” <sup>(12)</sup>.

Desde que el término “caída” se empezó a utilizar en una gran variedad de contextos de ámbito sanitario, se hizo imprescindible para el personal definir su propio significado. La definición que surgió a partir de esta necesidad es la siguiente: “Evento que da lugar a una persona a caer de forma inadvertida y que no sea consecuencia de: golpes violentos, pérdida de consciencia, inicio repentino de parálisis como consecuencia de un derrame cerebral o crisis epiléptica.” <sup>(13)</sup>

### 1.4.2 Factores de riesgo.

Las caídas son de origen multifactorial, es decir, no hay una sola causa o factor concretos para que se determine el riesgo a sufrir una caída.

Existen factores ambientales extrínsecos y factores intrínsecos específicos de cada persona (fisiológicos, musculoesqueléticos y psicosociales) que predisponen para un mayor riesgo de caídas y que se exponen a continuación <sup>(14-17)</sup>:

- Factores de riesgo extrínsecos:
  - Medicamentos (debido a los efectos colaterales que pueden producir): medicamentos anticancerígenos, hipnóticos, cardiovasculares, anti-parkinsonianos, antidiabéticos, diuréticos, reguladores de lípidos, opiáceos/ narcóticos, antidepresivos y antipsicóticos.
  - Entorno: iluminación deficiente, superficies resbaladizas o desnivel, presencia de muebles inestables, alfombras o escaleras, calzado inadecuado y falta de adaptaciones en la vivienda ( ausencia de pasamanos en pasillos y barras en la ducha).

- Factores de riesgo intrínsecos:
  - Edad > 65 años.
  - Sexo femenino.
  - Historial de caídas previas.
  - Deterioro o alteración de la marcha.
  - Deterioro cognitivo.
  - Alteración sensitiva: visual, auditiva, táctil o propioceptiva.
  - Deficit musculoesquelético: debilidad de miembros inferiores (MMII).
  - Uso de dispositivos de ayuda: andadores, muletas o bastón.

Según la siguiente tabla en el 2015, se puntualizó que la discapacidad básica, los síntomas depresivos y el miedo caer son tres factores de riesgo independientes asociados a caídas previas que dan lugar a la aparición de caídas recurrentes si no se abordan. Se habla de discapacidad básica a la incapacidad de realizar más de 3 AVD debido a problemas relacionados con el envejecimiento y su repercusión en el control postural <sup>(18)</sup>.

FACTORES	CAÍDAS		
	OR	IC 95%	P
Discapacidad básica	2,17	1,32-3,58	0,005
Síntomas depresivos	1,67	1,07-2,59	0,02
Miedo a caer	2,53	1,63-3,94	< 0,001

**Tabla 1.** IC: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio. Factores de riesgo asociados a caídas <sup>(18)</sup>.

Como se ha expuesto anteriormente, hay muchos factores que aumentan el riesgo de un paciente a sufrir una caída, y este riesgo está directamente relacionado con el número de factores de riesgo presentes en la persona en el momento de la caída <sup>(19)</sup>. Por lo tanto, las caídas son causadas por la interacción de diversos factores y por esta razón será imprescindible para la prevención la combinación de un tratamiento médico donde se revise la medicación; un tratamiento fisioterapéutico basado en programas de ejercicios terapéuticos y una modificación ambiental mejorando la movilidad y seguridad <sup>(20)</sup>.

### 1.4.3 El miedo a caerse y su relación con las caídas.

El miedo a caerse fue atribuido durante un largo periodo de tiempo como el resultado de una caída. Se denominó inicialmente como “Síndrome postcaída”, donde se refería que después de una caída, se desarrollaba dicho miedo a que volviera a ocurrir, lo que conducía a reducir la actividad física <sup>(21)</sup>.

Posteriormente, se evidenció que el miedo a caerse no sólo se presentaba en los ancianos que habían sufrido alguna caída previa, sino que estaba presente en aquellos ancianos sin antecedentes previos de caídas <sup>(22-27)</sup>.

La prevalencia descrita acerca de las personas que tienen miedo a caerse, oscila entre un 12-65% en aquellos ancianos que no han tenido caídas previas y entre un 29-92% entre los que sí tienen historial de caídas previas. Por lo que se observa un aumento del porcentaje que nos da una idea de la influencia y relación que tiene el haberse caído sobre el miedo a caerse <sup>(27)</sup>.

Es importante conocer las consecuencias que ocasiona dicho miedo a caerse para ver cómo influye en las personas mayores. El miedo a caerse está asociado a una reducción de la actividad física, mayor necesidad de cuidados, mayor riesgo de institucionalización y disminución de la calidad de vida; lo que puede generar una pérdida de independencia <sup>(27)</sup>.

Una de las consecuencias más importantes es la reducción de la actividad física, muchas personas que tienen miedo a caerse reducen su actividad y aunque a corto plazo esta reducción les pueda proteger de una futura caída, a largo plazo será un efecto adverso en el plano social, físico y cognitivo por lo que además, aumentará el riesgo real de tener una caída <sup>(27)</sup>.

Se define miedo a caerse como “una preocupación duradera por las caídas que da lugar a que el individuo evite actividades que sigue siendo capaz de realizar.” (Tinetti y Powell 1993) <sup>(28)</sup>.

Hay estudios que demuestran que existe una relación directa entre las caídas y el miedo a caerse, siendo la actividad física un factor que influye positivamente sobre dichos aspectos y ayuda a prevenir las caídas en las personas mayores <sup>(29)</sup>.

Para valorar el miedo a caerse, se desarrolló en 1990 por Tinetti <sup>(46)</sup> la Tinetti Falls Efficacy Scale (“Tinetti FES”). Se trata de una escala con 10 ítems en forma de cuestionario para saber cuánto de seguro se siente el paciente realizando actividades diarias. Estos ítems son puntuados por el paciente de 0 (muy seguro) a 10 (poco seguro) sumándose el total de puntos siendo la máxima puntuación 100. Una puntuación mayor de 70 indica miedo a caer <sup>(30)</sup>.

Las medidas de esta escala están limitadas ya que los 10 ítems que se valoran son en relación a actividades dentro de la casa o lugar de institucionalización, por lo que no será apropiado usarla en aquellas personas mayores que tengan buena movilidad y gasten tiempo realizando actividades fuera de casa; por ello se desarrolló en 1996 la versión modificada de la FES que contenía 4 ítems más relacionados con actividades fuera del hora o lugar de residencia <sup>(31,32)</sup>.

## 1.5 El ejercicio terapéutico para prevenir caídas en las personas mayores.

El envejecimiento da lugar a alteraciones en las funciones físicas, cognitivas y/o propioceptivas. Hay estudios que dicen que el grado de deterioro de dichas funciones está en relación con su práctica habitual. La práctica de ejercicio físico, está asociada a mejorar estas tres funciones por lo que es importante que las personas mayores se mantengan activas <sup>(33)</sup>.

Se ha observado que el ejercicio es la estrategia terapéutica más efectiva para disminuir el número de caídas en las personas mayores. El ejercicio repercute tanto en los cambios que se van produciendo durante el envejecimiento en los tres sistemas que intervienen en el control postural así como en los factores de riesgo de caídas y del miedo a caerse; estas repercusiones en dichos aspectos hacen que el ejercicio sea una terapia efectiva y global para la prevención de caídas en las personas mayores <sup>(30, 34, 35,36)</sup>.

Los programas de ejercicios dirigidos a personas mayores y diseñados para la prevención de caídas, deben orientarse principalmente a la mejora del equilibrio e independencia funcional basándose en el incremento de la fuerza y movilidad de los MMII así como de la resistencia y capacidad aeróbica de manera progresiva <sup>(1)</sup>.

Se ha estudiado que el ejercicio terapéutico, reduce la pérdida muscular, mejora la fuerza (sobre todo en los miembros inferiores), aumenta la resistencia, disminuye las alteraciones de la marcha aumentando la velocidad al caminar, mejora el equilibrio y el estado de ánimo, aumenta la capacidad de levantarse tras una caída y así, a través de estos mecanismos, reduce también el temor a las caídas influyendo directamente en la disminución del riesgo real a caerse <sup>(30, 34, 35,36)</sup>.

Por lo tanto es importante mantener activas a las personas mayores mediante ejercicio físico terapéutico para abordar de manera efectiva la prevención de caídas.

Actualmente se considera que el ejercicio terapéutico regular y adaptado a las personas mayores, es la mejor terapia para los cambios y enfermedades asociadas al envejecimiento. <sup>(37)</sup>

Se define ejercicio terapéutico (Taylor 2007) como “Prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud” <sup>(38)</sup>.

La prescripción de ejercicio terapéutico une tres de las principales dimensiones dentro de la fisioterapia: tratamiento del movimiento, razonamiento clínico para garantizar que los ejercicios son óptimos para el individuo y conocimiento de los regímenes del ejercicio y dosis <sup>(38)</sup>.

Gracias al ejercicio terapéutico, se consigue <sup>(39,40)</sup>:

- Mejorar el estado físico, de salud y sensación general de bienestar.
- Prevenir complicaciones tras intervenciones quirúrgicas y reducir el uso de medios sanitarios.
- Reducir o prevenir al mínimo futuras alteraciones, pérdidas funcionales o discapacidades.
- Desarrollo y restablecimiento de la fuerza, coordinación, equilibrio, estabilidad, resistencia física aeróbica, movilidad y flexibilidad.

Así, se hace evidente que a través de programas enfocados y adaptados a las personas mayores, así como dirigidos o supervisados por especialistas, se puede mejorar directamente aquellos cambios asociados al envejecimiento presentándose como la mejor terapia bio-psico-social. <sup>(41)</sup>

Hay diferentes métodos para disminuir el riesgo de caídas. Se exponen a continuación los dos métodos que han mostrado ser más eficaces para la prevención del riesgo de caídas según sean más o menos activas las personas a las que se dirija.

### 1.5.1 Método Otago.

Se han encontrado diferentes estudios que hablan sobre los beneficios del Método Otago como programa de intervención <sup>(10,42)</sup>.

Otago es un programa basado en la evidencia, que se lleva a cabo 2-3 veces por semana y que puede reducir un 35% las caídas de alto riesgo. Combina ejercicios de fuerza y equilibrio que se basan en resistencias y repeticiones progresivas para fortalecer la musculatura de los MMII. Para ello se coloca un peso en la zona del tobillo. Es necesario que estos ejercicios se combinen con un programa basado en la realización de la marcha, donde se vaya aumentando también progresivamente el tiempo y distancia que se camina <sup>(10,42, 43)</sup>.

Con este método, se han evidenciado 2 cosas <sup>(42)</sup>:

- Reducir significativamente el riesgo de muerte en los adultos mayores.
- Reducir las caídas en los adultos mayores.

Se ha encontrado que realizándose 2 veces por semana los resultados más significativos en la reducción de las caídas y muerte en personas mayores han sido a los 10-12 meses del inicio del tratamiento <sup>(42)</sup>.

### 1.5.2 Memoria en movimiento.

Hay estudios que demuestran la efectividad de las intervenciones que integran el entrenamiento cognitivo y físico para disminuir el riesgo de caída <sup>(33,44)</sup>.

El programa “Memoria en Movimiento” nació con la intención de construir un programa cognitivo-motriz. Consiste en combinar un entrenamiento aeróbico con un entrenamiento mental para mejorar las funciones cognitivas, físicas y perceptivo-motrices que se han ido alterando durante el envejecimiento <sup>(33)</sup>.

Está organizado en 4 unidades didácticas, con un total de 26 sesiones de 1 hora de duración y realizadas 2 veces por semana. Está destinado a personas mayores de 65 años que manifiestan indicios de leve deterioro cognitivo. Es decir, está indicado para personas mayores no institucionalizadas, que se quejan de fallos de memoria, problemas de atención o problemas coordinativos en su movimiento, pero que mantienen el desempeño en las actividades de la vida diaria <sup>(33)</sup>.

La finalidad de este programa desarrollado por el grupo de investigación DE-4 de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de la Universidad de Vigo es:

- Mantener las funciones cognitivas, perceptivo-motrices y físicas en un estado que permita la independencia en la vida diaria.
- Adoptar una actitud activa ante el proceso de envejecimiento.
- Desarrollar rutinas saludables para el mantenimiento de la salud.

Para que haya resultados y se noten mejorías significativas en las mediciones de las funciones cognitivas, es necesario realizar el programa completo.

## 1.6 La exclusión social en la tercera edad.

Ante el proceso de envejecimiento se hace necesario conocer y analizar un aspecto importante: la exclusión social <sup>(45)</sup>.

Existen ciertos indicadores que marcan una posible exclusión social en las personas mayores, estos indicadores son <sup>(45)</sup>:

- Ausencia de empleo y/o jubilación debido a no sentirse útiles para la sociedad.
- Ocio-tiempo libre: disminución del tiempo dedicado al ocio y tiempo libre debido a la existencia de barreras arquitectónicas que dificulten el paso a servicios fundamentales tales como transporte público, centros sociales o de ocio.
- Sexo: mujeres.
- Edad: a mayor edad más posibilidad de ser vulnerable a la exclusión social.
- Economía: insuficientes recursos económicos.
- Salud: cambios en los 3 sistemas fisiológicos que ocasionan disminución de la autonomía a la hora de realizar las AVD y una mayor dependencia.
- Nivel de estudios: escaso nivel de estudios.
- Familia: sensación de soledad debido a múltiples factores como: estado de viudedad, escaso número de parientes o lejanía que disminuya la frecuencia en cuanto a verse.
- Ayuda: escaso entorno relacional y apoyo.
- Relaciones sociales: cambios en las relaciones familiares o amistosas.

Todos estos indicadores hacen que los ancianos se sientan más vulnerables al verse desplazados de varias actividades dentro de la sociedad actual lo que afecta a su entorno social y esto a su proceso de envejecimiento activo. Abordando los cambios en los 3 sistemas fisiológicos que se producen con el envejecimiento con ejercicio terapéutico se puede mejorar el ámbito psicológico y social aumentando el estado de ánimo. De esta manera se estaría actuando a nivel de los indicadores que se han expuesto anteriormente.

## 1.7 Motivación del estudio.

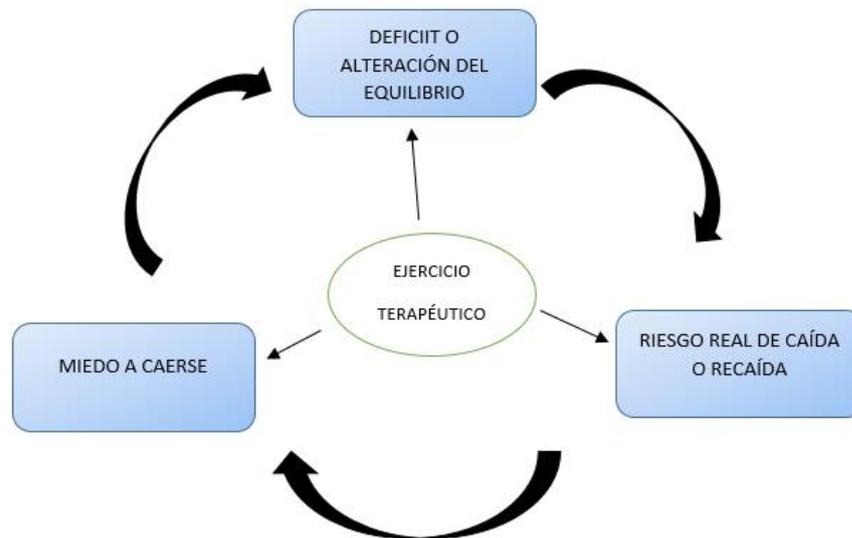
Se parte de la evidencia de que durante el envejecimiento, debido a las alteraciones progresivas que se van produciendo en los 3 sistemas principalmente encargados del control postural, se produce un déficit o alteración del equilibrio.

El equilibrio es una de las habilidades imprescindibles para mantener el cuerpo estable ante cualquier circunstancia que genere en éste un cambio repentino que pueda desencadenar una caída. Por lo tanto, un déficit o alteración en esta habilidad, con sus mecanismos compensadores alterados va ocasionar un aumento del riesgo real de caída o recaídas.

Como se ha explicado, es frecuente que al sufrir una caída o recaída, el miedo a caerse aumente. Tanto el caerse como el tener miedo a caerse producen una reducción considerable de la actividad física que a su vez ocasiona deterioros en las funciones físicas, cognitivas, emocionales y/o propioceptivas que pueden disminuir la eficiencia del equilibrio en la persona anciana.

Como el deterioro de estas funciones esta en relación con su práctica habitual, cuanto más se reduzca la actividad física e independencia mayor serán los deterioros que se ocasionen. Para ello es esencial mantenerse físicamente activo.

Dado que la población anciana residente en un Centro en el cual no hay Servicio de Fisioterapia permanente, es un colectivo en situación de vulnerabilidad con elevado riesgo de caídas, sería interesante realizar una intervención basada en el ejercicio terapéutico adaptado, mediante la cual, a través de las cuidadoras y supervisado por el estudiante de fisioterapia, se pueda conseguir disminuir aquellas alteraciones en el equilibrio, y romper, de este modo, el círculo (Fig. 2.) reduciendo el riesgo real de caídas, y el miedo a caerse.



**Figura 2.** El ejercicio terapéutico y su influencia sobre el equilibrio, el miedo a caerse y el riesgo real de caída.

## 2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

---

Se plantean los siguientes objetivos generales:

- Implementar un programa de fisioterapia basado en la evidencia dirigido por dos cuidadoras del centro para disminuir el riesgo de caídas en un grupo de mujeres mayores institucionalizadas en el que no hay fisioterapia ni actividad física programada.
- Observar si al final de la intervención han mejorado aquellas alteraciones producidas por el proceso de envejecimiento y que afectan directamente al control postural, tales como el equilibrio y la velocidad de la marcha.

Y los siguientes objetivos secundarios:

- Conocer el grado de satisfacción de las encargadas y opinión sobre cómo perciben las participantes del programa la realización de los ejercicios terapéuticos programados.
- Otorgar independencia a las encargadas de la residencia para que, después de haber comprobado los efectos de la intervención, tengan herramientas con las que actuar durante todo el año en caso de seguir sin servicios de fisioterapia ayudando a mantenerse físicamente activas a las personas mayores de la residencia

## 3 MATERIAL Y MÉTODOS

---

### 3.1 Tipología de estudio.

Se realizó una intervención de Fisioterapia en 10 mujeres de entre 66-98 años con riesgo de exclusión social e institucionalizadas en la Residencia de 3ª edad Comunidad de Marías. Todo el proceso ha sido recogido en este documento en forma de serie de casos.

### 3.2 Contexto y población de estudio.

Se incluyeron a todas las mujeres residentes en el Centro de 3ª edad Comunidad de Marías, que no reciban tratamiento fisioterapéutico y que se encuentren estables médicamente.

Se excluyeron aquellas mujeres de la residencia que no se encontraban estables médicamente en el momento de la intervención.

Los participantes para este estudio fueron 10 mujeres entre 66-98 años de edad, institucionalizadas en la Residencia de 3ª edad Comunidad Marías de Madrid de las cuales dos fueron las encargadas de dirigir las sesiones de manera alternante. Se trata de una residencia sin fisioterapeutas, donde realizan diferentes actividades a lo largo de la semana (lunes, martes, miércoles y viernes) tales como: trabajo cognitivo, cultura general, y manualidades. Los sábados hay cuenta-cuentos y todas las actividades son por la mañana gracias a voluntarios que se encargan de realizarlas con las ancianas y supervisarlas, por la tarde no se realiza ningún tipo de actividad, ven la telenovela después de la siesta y meriendan por lo que se acordó que de 16:00-17:00 sería buen horario para introducir el programa de prevención de caídas.

Ocho de las participantes de este estudio, llevan en esta residencia desde hace más de 60 años; y las otras 2 participantes son las encargadas de la residencia y a su vez de cuidarlas durante todo este tiempo.

La residencia constaba de 3 plantas, siendo la tercera en dónde se encontraban las habitaciones de las participantes, el salón, el baño, la cocina, el comedor y la sala de estar. En la segunda planta estaban las habitaciones donde se realizaban las diferentes actividades durante la semana, pero habitualmente donde más tiempo pasan es en la tercera planta. Disponían de escaleras y un ascensor, por lo que bajaban o subía en compañía siempre del cuidador y por el ascensor. Había buena iluminación, y no había alfombras u obstáculos que dificultaran el paso o se interpusieran en el pasillo que comunicaba con las habitaciones ni tampoco dentro de las mismas.

En la siguiente tabla se muestran las características principales de las participantes así como los medicamentos que toman actualmente extraídos de las Historias Médicas y de otros profesionales y preguntas a las cuidadoras del Centro. Aunque sí se conoce el principio activo, no se conocen las dosis de la medicación.

	EDAD	ANTECEDENTES CLÍNICOS	DISPOSITIVOS DE AYUDA AL ANDAR	MEDICAMENTOS
Participante 1	73	HIPERTENSIÓN ARTERIAL ARTROSIS. OSTEOPOROSIS. FASCITIS PLANTAR MAREOS POR CERVICALES	NO	PARACETAMOL, METAMIZOL, OMEPRAZOL, FUROSEMIDA, POTASIO Y CALCIO.
Participante 2	66	ASMA HIPERTENSIÓN ARTERIAL ARTROSIS	NO	IBESARTÁN Y PARACETAMOL.
Participante 3	88	CATARATAS HIPERTENSIÓN ARTERIAL.	NO (LLEVA CARRITO DE OXIGENO)	NIFEDIPINO, TORASEMIDA, THOLAIR Y PARACETAMOL.
Participante 4	70	HIPERTENSIÓN ARTERIAL DIABETES FRACTURA DE HÚMERO (NO ACTUAL)	NO	REPAGLINIDA, TOLTERODINA, HIDRODLORURO DE METFORMINA, TORASEMIDA, VALSARTÁN, CALCIPOTRIOL, ATORVASTATINA.
Participante 5	77	DIABETES DEFICIT COGNITIVO CON RETRASO MENTAL HIPERTENSIÓN ARTERIAL INSUFICIENCIA URINARIA	NO	GLIBENCLAMIDA, TORASEMIDA, ENALAPRIL, TRILEPTAL, PARACETAMOL, LORACEPAM.
Participante 6	98	ANEMIA CATARATAS HIPERTENSIÓN ARTERIAL INSUFICIENCIA URINARIA FRACTURA DE CADERA (AGOSTO 2015) DIABETES INSUFICIENCIA CARDIACA	ANDADOR	FUROSEMIDA, ENALAPRIL, PARA CETAMOL, LORAZEPAM, SULFAT O FERROSO SESQUIHIDRATADO, ACIDO FÓLICO, METAMIZOL.
Participante 7	90	HIPERTENSIÓN ARTERIAL TROMBOSIS CORONARIA DISNEA INSUFICIENCIA CARDIACA INSUFICIENCIA URINARIA PROTESIS RODILLA DERECHA (NO ACTUAL)	ANDADOR	OMEPRAZOL, LOSARTÁN, NITROGLICERINA, BROMAZEPAM, CETIRIZINA, NEBIVOLOL, PARACETAMOL, SIMVASTATINA.
Participante 8	88	HIPERTENSIÓN ARTERIAL PROTESIS RODILLA DERECHA CON COMPLICACIÓN = RIGIDEZ EN EXTENSIÓN.	BASTÓN	METAMIZOL, ÁCIDO ACETIL SALICÍLICO, IRBESARTÁN, SULFATO FERROSO, PARACETAMOL
Participante 9	87	HIPERLIPIDEMIA INSUFICIENCIA URINARIA VARICES	NO	ÁCIDO ACETIL SALICÍLICO, PARACETAMOL, OMEPRAZOL, TETRAZEPAM.
Participante 10	79	HIPERTENSIÓN ARTERIAL	NO	CANDESARTÁN, TRIFUSAL Y PARACETAMOL.

**Tabla 2.** Características de los participantes.

### 3.3 Método de recogida de datos.

### 3.4 Variables.

Se han recogido datos acerca de su estado cognitivo, velocidad de marcha, capacidad de equilibrio y riesgo de caídas

#### 3.4.1 Mini-mental state examination (MMSE).

Para conocer el estado cognitivo de las pacientes, antes de empezar se pasó el test “Minimental”.

Gracias a este test se puede saber el grado de deterioro cognitivo, entendiéndose deterioro cognitivo como el grado de déficit que afecta a diversas funciones psicológicas como la atención, concentración, memoria, lenguaje, razonamiento o coordinación psicomotriz <sup>(46)</sup>.

Se trata de 30 ítems agrupados en 11 secciones que son: orientación espacial, orientación temporal, fijación, atención y cálculo, memoria, nominación, repetición, compresión, lectura, escritura y dibujo <sup>(46)</sup>.

La puntuación máxima que se puede obtener es de 30 puntos, siendo igual o menor a 23 cuando se considera que hay un déficit cognitivo <sup>(46)</sup>.

Orientación obtener una puntuación de entre 30-27 puntos no se considera tener ningún deterioro cognitivo, entre 26-25 se considera tener un posible deterioro cognitivo, entre 24-10 se considera demencia leve a moderada, entre 9-6 se considera demencia de moderada a severa y menos de 6 puntos indica demencia severa.

#### 3.4.2 Variables específicas para objetivar el equilibrio.

Se pasaron diferentes escalas específicas para identificar el riesgo a sufrir caídas que presentaban las participantes con el fin de adoptar medidas preventivas. Dichos instrumentos de medida, han probado tener un alto grado de fiabilidad y validez <sup>(47-50)</sup>.

- TIMED UP & GO – “TEST CRONOMETRADO LEVÁNTATE Y ANDA” (TUG):

Se trata de una herramienta que se utiliza con frecuencia y ha sido recomendada por la Sociedad Americana de Geriátría, la Sociedad Geriátrica Británica y geriatras nórdicos para la detección de riesgo de caídas <sup>(51-52)</sup>.

Esta prueba consiste en cronometrar el tiempo que el sujeto tarda en levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros en línea recta, girar sobre sí mismo (180°), retroceder los tres metros y volver a sentarse en la silla. Aquellas personas que necesitan más de 13,5 segundos para realizarlo, tienen un alto riesgo de sufrir caídas <sup>(48)</sup>.

Se considera que tardar menos de 10 segundos indica tener una movilidad independiente, tardar menos de 20 segundos indica tener una movilidad mayormente independiente, tardar entre 20-29 segundos indica tener una movilidad variable y tardar más de 20 segundos se considera movilidad reducida.

Además, para valorar el grado de interferencias de las tareas dobles durante la marcha se les realizó también un TUG cognitivo y un TUG físico o manual. El TUG cognitivo, consiste en lo mismo que el TUG pero mientras se realiza la prueba, el paciente va a ir diciendo los días de la semana de lunes a domingo y luego de domingo a lunes. El TUG físico o manual consiste en lo mismo que el TUG pero mientras se realiza se le da al paciente un rollo de esparadrapo para que lo vaya pasando de una mano a otra mientras camina y completa la prueba. Hay estudios que lo realizan igual pero alternando las letras del abecedario en el TUG cognitivo y llevando un vaso de agua en el TUG físico o manual <sup>(48)</sup>.

- BERG BALANCE SCALE – “ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG”:

En la actualidad, se considera uno de los mejores test para evaluar el equilibrio <sup>(7)</sup>, se puntúan 14 ítems por parte del examinador, valorando diversos aspectos del equilibrio estático y dinámico del sujeto. Cada ítem es puntuado de 0 (nivel más bajo de funcionalidad) a 4 (nivel más alto de funcionalidad). Su puntuación máxima es de 56 puntos (41-56 = bajo el riesgo de caídas; 21-40 = riesgo de caída medio; 0 -20 = alto riesgo de caídas) <sup>(48)</sup>.

El cambio mínimamente detectado en pacientes mayores institucionalizados es de 8 puntos <sup>(53)</sup>.

- 10-METER WALK TEST (10MW) / “TEST 10 METROS MARCHA” :

Consiste en recorrer una distancia 10 metros a la velocidad preferida por la persona. Los ancianos que gozan de buena salud caminan a una velocidad de 1 m/s o más, mientras que los ancianos frágiles tienen una velocidad de la marcha de 0.6 m/s o menos.

Su cambio mínimamente significativo en pacientes geriátricos es de 0,05 m/s y un cambio mínimamente sustancial es de 0,13 m/s <sup>(54)</sup>.

- TINETTI :

Esta escala fue descrita en 1986 para detectar alteraciones de equilibrio y marcha en relación al riesgo de caídas <sup>(50)</sup>. Está formada por 2 subescalas, una de equilibrio y otra de marcha. La primera consta de 9 ítems con una puntuación máxima de 16 puntos mientras que la segunda subescala, consta de 7 ítems con una puntuación máxima de 12 puntos. Aquellas puntuaciones inferiores a 19 puntos del total, siendo 28 la puntuación máxima, indican un alto riesgo de caídas <sup>(55)</sup>.

El cambio mínimamente detectado en pacientes mayores institucionalizados es de 4 puntos (evaluación individual) y de 0,8 puntos (evaluación grupal) <sup>(56)</sup>.

### 3.5 Descripción de la intervención.

Antes de comenzar el programa de ejercicio terapéutico, se realizó una primera valoración donde se recogieron datos mediante una entrevista, valoración fisioterapéutica y se pasaron las escalas ante dichas a cada participante. Los datos recogidos durante la entrevista fueron los siguientes: edad, caídas anteriores, miedo a caerse, sensación de seguridad, antecedentes clínicos, alergias, aficiones, medicamentos actuales y cantidad de actividad física que hace habitualmente. Ver anexo 1.

A continuación, se les pasó a los participantes la escala Mini-Mental para conocer su estado cognitivo aunque este no se aplicaba con criterio de exclusión, finalmente se valoró el equilibrio y la marcha mediante las siguientes pruebas: Time up & go (TUG), Escala de equilibrio de Berg, Test 10 metros marcha y Tinetti.

Tras la primera valoración, se diseñó un programa que realizaron durante tres meses, cuatro veces por semana y de una duración aproximada de 45 minutos por sesión que era dirigido por las dos cuidadoras del centro. Dicho programa se basó en el Método Otago <sup>(10,42)</sup> y programa “Memoria en Movimiento” <sup>(33,44)</sup>.

La primera semana antes de comenzar el tratamiento y durante 3 días alternos (lunes-miércoles-viernes) se les enseñó a las dos encargadas de la residencia a realizar los ejercicios pautados para que los realizaran correctamente con el resto de participantes de la residencia durante los dos meses que duraba el estudio. Se presenta el cronograma del estudio en la tabla 3.

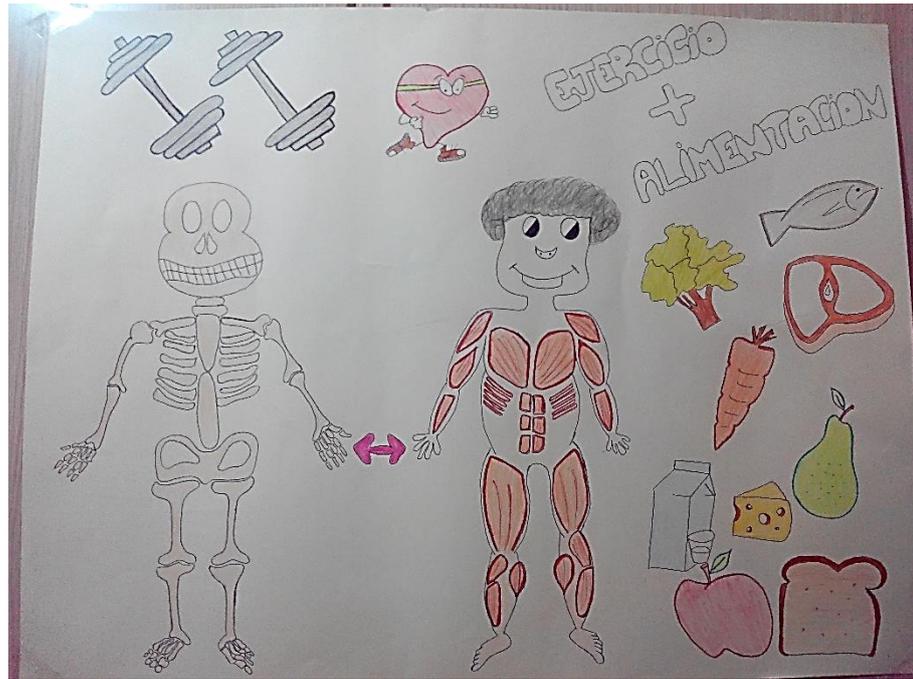
TIPO DE INTERVENCIÓN	FECHA DE COMIENZO	FECHA FIN	OBSERVACIONES
1ª VALORACIÓN	16/11/2015		Cada 30 días desde el inicio del tratamiento.
COMIENZO DEL PROGRAMA (EJERCICIOS SIN RESISTENCIA)	30/11/2015		Aumento de resistencia progresiva cada 15 días.
AUMENTO 200Gr DE RESISTENCIA	16/12/2015		Cada 15 días desde el inicio del tratamiento.
PARÓN VACACIONAL DE LAS PARTICIPANTES	21/12/2015	07/01/2016	
2ª VALORACIÓN	04/01/2016		30 días después del comienzo del tratamiento, pero con 17 días de parada del tratamiento decidido.
AUMENTO A 400Gr DE RESISTENCIA	25/12/2015		15 días después del primer aumento de resistencia.
CHARLA DE EDUCACIÓN TERAPEÚTICA	03/02/2016		
3ª VALORACIÓN	15/02/2016		30 días después de la 2ª valoración.
4ª VALORACIÓN	16/03/2016		30 días después de la 3ª valoración.

**Tabla 3.** Cronograma del estudio.

El programa de ejercicios fue grupal y realizado en el salón de la residencia, sala que disponía de sillas suficientes para cada una de las participantes y 3 mesas redondas de apoyo para alguno de los ejercicios. Las sillas tenían respaldo y reposabrazos, había suficiente hueco entre ellas para que no hubiera dificultad a la hora de realizar los ejercicios y estaban dirigidos en todo momento por las encargadas de la residencia.

Las 3 primeras sesiones fueron supervisadas por la alumna de fisioterapia y por su tutora. El programa de ejercicios para la prevención de caídas constó de cuatro partes, las dos primeras se realizaban en sedestación (punto 1 y 2), las dos siguientes en bipedestación y marcha (punto 3). Además se incluyó en el programa la educación terapéutica (punto 4):

1. Secuencias respiratorias (10 respiraciones): se realizan siempre en la fase de activación de la sesión, como preparación para la participación de los ejercicios ya que predispone a la concentración.
2. Ejercicios con resistencias progresivas de MMII y MMSS: para aumentar la fuerza y resistencia de las extremidades. Se realizaron ejercicios inicialmente sin peso, a los 15 días se incrementó el peso 200 gramos en cada extremidad y a los 30 días se les duplicó el peso llegando a 400 gramos. Ver anexo 8.
3. Ejercicios aeróbicos, de coordinación y equilibrio: Tras realizar los ejercicios con peso progresivo en las extremidades, se realizó ejercicios para mejorar el equilibrio, coordinación y marcha. Donde se incluía marcha en Tándem y marcha normal, que se realizaban a lo largo del pasillo; Marcha en "8" y mantenimiento de equilibrio en bipedestación con pies en Tándem así como realizar el paso de sedestación a bipedestación, que se realizaban en el interior del salón. Ver anexo 9.
4. Educación terapéutica sobre la importancia del ejercicio y la alimentación en la prevención de caídas: gracias a esta sesión de educación terapéutica se les hizo saber y entender el por qué es importante que hagan de manera mantenida en el tiempo el programa de ejercicio y su relación con las caídas. Esta parte del tratamiento fue realizada por la estudiante de fisioterapia, no por las encargadas de la residencia. Debido a las características cognitivas de los participantes, se decidió realizar un cartel, con dibujos para que pudieran entender correctamente el mensaje de la exposición oral. Este cartel se colocó en un sitio visible por todas las participantes: a la entrada del salón donde tienen información de todas las actividades semanales.



**FIGURA 2.1** Cartel de educación terapéutica para prevención de caídas.

Se realizó una valoración intermedia (2ª valoración) al mes de comenzar el tratamiento y otra valoración final (3ª valoración) a los dos meses para ver los cambios en los datos recogidos en la valoración inicial. En estas valoraciones se realizaron las mismas pruebas que en la valoración inicial menos la escala Mini-Mental que no fue necesaria pasarla. Tras los dos meses de programa de prevención de caídas, las dos encargadas de dirigir y hacer el programa con las participantes continuaron realizándolo a pesar de acabar el estudio. No se avisó a las encargadas de que se realizaría una última (4ª) valoración pasado un mes, con la intención de valorar lo que ocurría si no había seguimiento del estudio.

## 4 RESULTADOS

---

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las escalas realizadas a las 10 participantes en el estudio. Ninguno de los sujetos abandonó el estudio.

### 4.1 Mini-mental state examination (MMSE).

Antes de comenzar el diseño del programa se pasó esta escala para conocer el grado de deterioro cognitivo de las participantes, entendiéndose deterioro cognitivo como el grado de déficit que afecta a diversas funciones psicológicas como la atención, concentración, memoria, lenguaje, razonamiento o coordinación psicomotriz.

La puntuación máxima que se puede obtener es de 30 puntos, siendo igual o menor a 23 cuando se considera que hay un déficit cognitivo.

Obtener una puntuación de entre 30-27 puntos no se considera tener ningún deterioro cognitivo, entre 26-25 se considera tener un posible deterioro cognitivo, entre 24-10 se considera demencia leve a moderada, entre 9-6 se considera demencia de moderada a severa y menos de 6 puntos indica demencia severa.

Al inicio del estudio, sólo tres participantes (1,2 y 9) mostraron puntuaciones superiores o igual a 27 por lo cual no presentaban ningún deterioro cognitivo. Tres participantes (6, 8 y 10) mostraban demencia leve-moderada. Otras tres participantes (4,5 y 7) puntuaron como demencia moderada-severa y sólo una participante (participante 3), mostró resultados de demencia severa. Por lo tanto siete de las diez participantes presentaban deterioro cognitivo.

Se muestra a continuación una tabla con los resultados correspondientes a la primera valoración realizada de cada participante del estudio (Tabla 4).

	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRIMERA VALORACIÓN
Participante 1	30
Participante 2	30
Participante 3	4
Participante 4	6
Participante 5	8
Participante 6	11
Participante 7	8
Participante 8	21
Participante 9	27
Participante 10	16

**Tabla 4.** Escala Mini-mental state examination (MMSE).

Puntuación (expresada en puntos) obtenida en esta escala en la primera valoración.

## 4.2 Timed up & go test (tug).

Con esta prueba se pretende poner en evidencia el riesgo de caídas. Aquellas personas que necesitan más de 13,5 segundos (s) para realizar esta prueba presentan un riesgo elevado de sufrir caídas. En términos generales se considera que puntuaciones mayores de 30 segundos (s) son indicativas de movilidad reducida, entre 20-29 s son puntuaciones de personas con movilidad variable; entre 10-19 s de personas con movilidad mayormente independiente y tiempos menores de 10 s son puntuaciones de personas con movilidad independiente. Las personas de entre 70 y 79 años presentan puntuaciones medias de 9,2 s; personas de entre 80 y 99 años necesitan de media 11,3s. Puntuaciones negativas en las diferencias indican que esa persona tardó menos tiempo en esa ocasión con respecto a la vez anterior con la cual se comparó.

Al inicio del estudio, antes de la implementación del programa, ninguna de las participantes mostró puntuaciones indicativas de movilidad independiente y dos de ellas (pacientes 6 y 7) mostraban puntuaciones indicativas de movilidad reducida que conlleva un riesgo elevado de caídas. No se recogieron registros de la participante 8 ya que se negó a hacerlo debido a su problema de rigidez en extensión en la rodilla derecha.

Al cabo de las 12 primeras sesiones (2ª valoración) dos de las participantes (1 y 2) bajaron de los 10s, pasando a mostrar una movilidad mayormente independiente a movilidad independiente. Cinco participantes (3, 4, 5, 9 y 10) seguían mostrando puntuaciones de personas con movilidad mayormente independiente. La participante 6 mantuvo su puntuación de movilidad variable aunque disminuyó el tiempo de realización de la prueba. La participante 7 pasó del rango de persona con movilidad reducida al rango de persona con movilidad mayormente independiente (Tabla 5).

Al cabo de las 18 sesiones posteriores a la 2ª valoración (3ª valoración) y en comparación al inicio del estudio (1ª valoración), tres de las participantes (1,2 y 10) que tenían al inicio una movilidad mayormente independiente, bajaron de los 10s pasando a mostrar una movilidad independiente. La participante 7 también disminuyó el tiempo de realización de la prueba pasando de movilidad reducida a movilidad variable. Tres participantes (3,4 y 5) aumentaron de puntuación, dos de ellas (3 y 4) incrementaron mínimamente (< 1s) el tiempo de realización de la prueba manteniendo la movilidad mayormente independiente mientras que la participante 5 muestra un incremento más pronunciado (19,51s) pasando de movilidad mayormente independiente a movilidad reducida.

Al comparar las puntuaciones entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes las puntuaciones del TUG disminuyeron a excepción de la participante 5 que ha ido aumentando los tiempos progresivamente hasta un incremento final de +13,9 segundos. Las participantes 1 y la 2 han tenido una disminución progresiva de las puntuaciones. Tres de las participantes (1, 2 y 10) bajaron al rango de movilidad independiente, otra (participante 6) bajó del rango de movilidad variable al de movilidad mayormente independiente y otra de ellas (7) pasó de movilidad reducida a movilidad variable.

El máximo incremento fue mostrado por la participante 5 con una duración de +19,51 segundos en la diferencia de la tercera con respecto a la primera valoración.

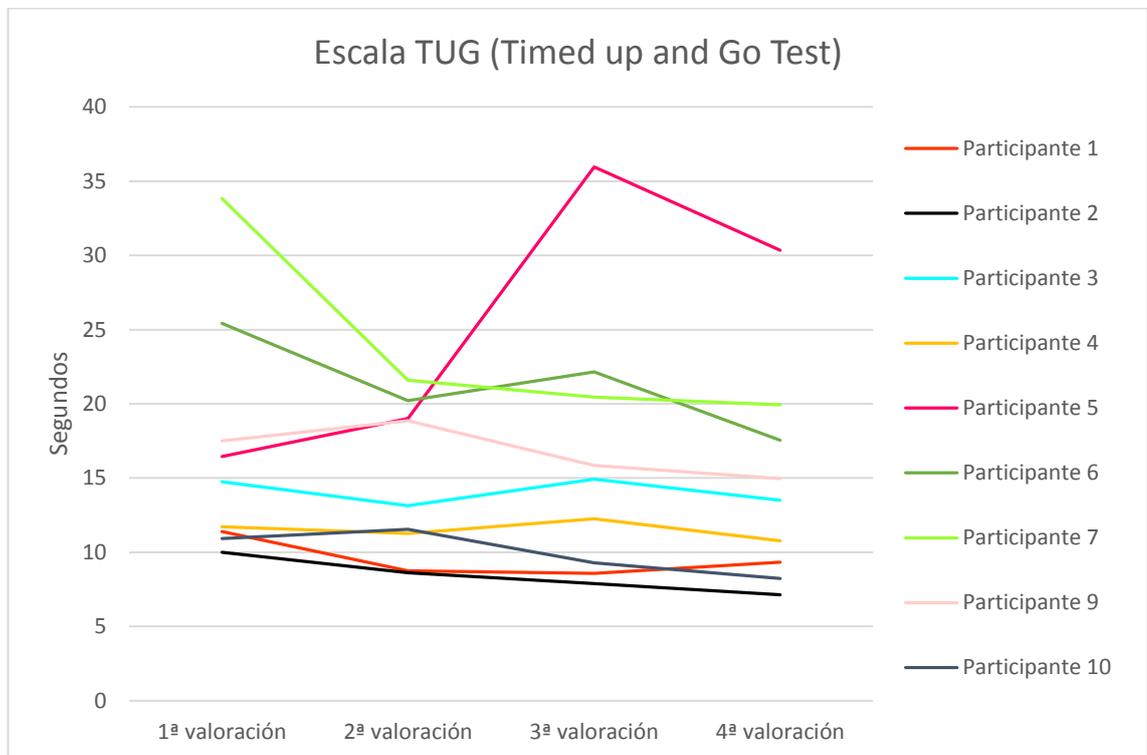
En cuanto al riesgo de sufrir caídas, las participantes 3, 5, 6, 7 y 9 presentaron al inicio un riesgo elevado de sufrir caídas (puntuaciones >13,5s), al final de la intervención todas se mantenían en ese riesgo elevado pero con un detrimento considerable del tiempo.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la prueba TUG (expresadas en segundos) entre la primera (previa a la intervención del programa) y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 5).

ESCALA TUG	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	11,39	8,75	-2,64	8,75	8,57	-0,18	11,39	8,57	-2,82	11,39	9,33	-2,06
Participante 2	10	8,62	-1,38	8,62	7,90	-0,72	10	7,90	-2,1	10	7,13	-2,87
Participante 3	14,75	13,14	-1,61	13,14	14,93	1,79	14,75	14,93	0,18	14,75	13,5	-1,25
Participante 4	11,71	11,26	-0,45	11,26	12,26	1	11,71	12,26	0,55	11,71	10,77	-0,94
Participante 5	16,45	19	2,55	19	35,96	16,96	16,45	35,96	19,51	16,45	30,35	13,90
Participante 6	25,43	20,22	-5,21	20,22	22,14	1,92	25,43	22,14	-3,29	25,43	17,54	-7,89
Participante 7	33,84	21,60	-12,24	21,60	20,45	-1,15	33,84	20,45	-13,39	33,84	19,93	-13,91
Participante 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 9	17,51	18,86	1,35	18,86	15,84	-3,02	17,51	15,84	-1,67s	17,51	14,96	-2,55
Participante 10	10,93	11,55	0,62	11,55	9,29	-2,26	10,93	9,29	-1,64s	10,93	8,24	-2,69

**Tabla 5.** Escala TUG (Timed up and Go Test): Dif: diferencia; val: valoración. Tiempos (expresado en segundos) obtenidos en esta prueba en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

A continuación se muestra un gráfico con la evolución y los datos obtenidos en la escala TUG (Timed up and Go Test) de todas las participantes a lo largo del estudio en sus respectivas valoraciones (Gráfico 1).



**Gráfico 1-** Resultados obtenidos en la escala TUG (Timed up and Go Test)

### 4.3 Timed up & go test (tug) cognitivo.

Con esta prueba se pretende valorar el grado de interferencia de las tareas dobles durante la marcha. Consistió en lo mismo que la TUG pero mientras se realizaba la prueba, las participantes resolvían una dificultad cognitiva como decir los días de la semana de lunes a domingo y luego de domingo a lunes o los nombres de las compañeras.

No hay registros de tres participantes (4,5 y 8) ya que debido a su estado cognitivo no pudieron comprender correctamente la prueba ni tampoco realizarla.

Tras las doce primeras sesiones (2ª valoración) y en comparación a los resultados del inicio del estudio (1ª valoración), se aprecia que cuatro de las participantes (2, 6, 7 y 10) disminuyeron su velocidad de marcha mientras que tres participantes (1, 3 y 9) la aumentaron.

El tiempo más bajo obtenido fue de -14,03 segundos en la diferencia entre la primera y cuarta valoración por la participante 7.

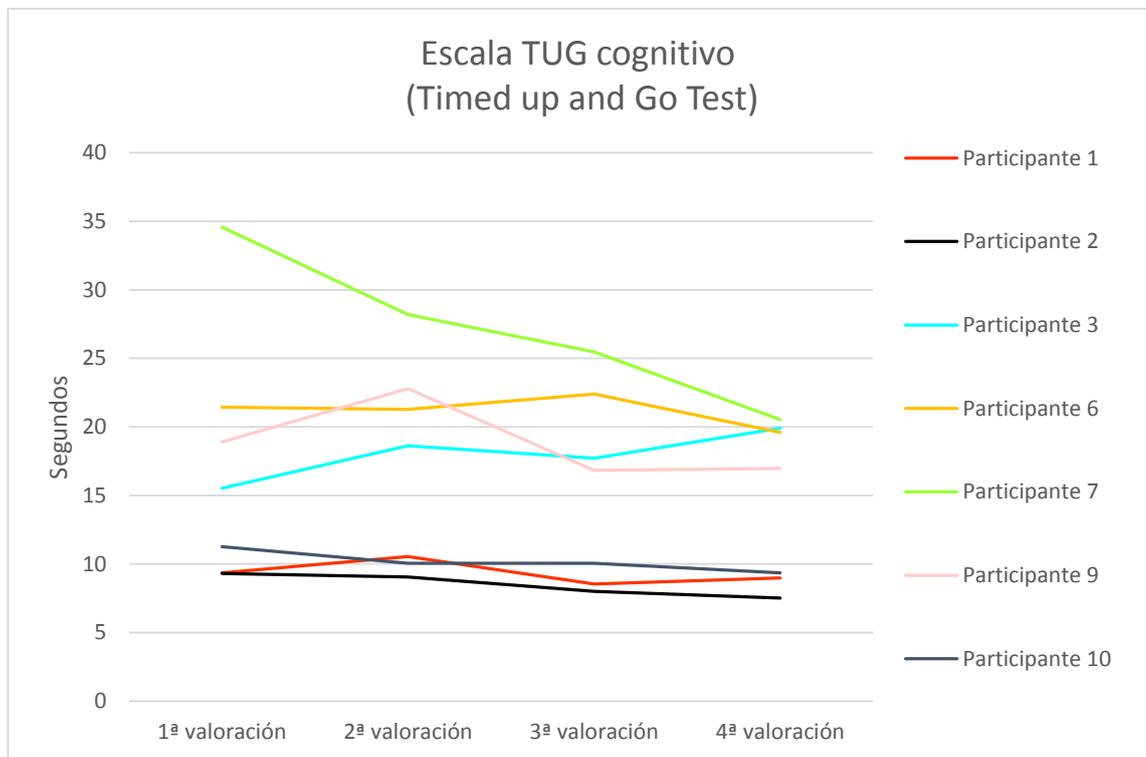
Al comparar los tiempos obtenidos entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes se había disminuido la velocidad de la marcha excepto en una, la participante 3 en la cual se incrementó hasta 4,38 segundos.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la prueba TUG cognitivo entre la primera y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 6).

ESCALA TUG COGNITIVO	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	9,35	10,55	1,20	10,55	8,55	-2,00	9,35	8,55	-0,80	9,35	8,98	-0,37
Participante 2	9,31	9,06	-0,25	9,06	8	-1,06	9,31	8	-1,31	9,31	7,51	-1,8
Participante 3	15,53	18,63	3,10	18,63	17,72	-0,91	15,53	17,72	2,19	15,53	19,91	4,38
Participante 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 6	21,45	21,28	-0,17	21,28	22,39	1,11	21,45	22,39	0,94	21,45	19,6	-1,85
Participante 7	34,57	28,19	-6,38	28,19	25,47	-2,72	34,57	25,47	-9,10	34,57	20,54	-14,03
Participante 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 9	18,90	22,79	3,89	22,79	16,83	-5,96	18,90	16,83	-2,07	18,90	16,96	-1,94
Participante 10	11,27	10,06	-1,21	10,06	10,05	-0,01	11,27	10,05	1,22	11,27	9,36	-1,91

**Tabla 6.** Escala TUG cognitivo (Timed up and Go Test): Dif: diferencia; val: valoración. Tiempos (expresado en segundos) obtenidos en esta prueba en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos por todas las participantes que lo hicieron en la escala TUG (Timed up and Go Test) cognitivo durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 2).



**Gráfico 2-** Resultados obtenidos en la escala TUG Cognitivo (Timed up and Go Test)

#### 4.4 Timed up & go test (tug) físico.

Con esta prueba se pretende valorar el grado de interferencia de las tareas dobles durante la marcha. Consistió en lo mismo que la TUG pero mientras se realizaba la prueba, las participantes resolvían una dificultad física como ir pasándose de una mano a otra un rollo de esparadrapo. No es necesario realizar exactamente la prueba con la acción anterior.

No hay registros de cinco de las participantes (3, 5, 6, 7 y 8) ya que dos de ellas (6 y 7) necesitaban dispositivos de ayuda al andar, la participante 8 debido a su problema en la rodilla no puede participar en esta escala, la participante 3 presenta problemas respiratorios que la obliga a llevar un carrito de oxígeno durante la marcha y la participante 5 no comprendió en qué consistía la prueba debido al déficit de estado cognitivo que presentaba.

Tras las doce primeras sesiones (2ª valoración) y en comparación a los resultados del inicio del estudio (1ª valoración), se aprecia que tres de las participantes (1,2 y 9) disminuyeron su velocidad de marcha mientras que la participante 4 la incrementó.

El tiempo más bajo obtenido fue de – 5,66 segundos en la diferencia entre la primera y cuarta valoración por la participante 9 la cual fue disminuyendo su velocidad progresivamente a lo largo de las valoraciones del estudio.

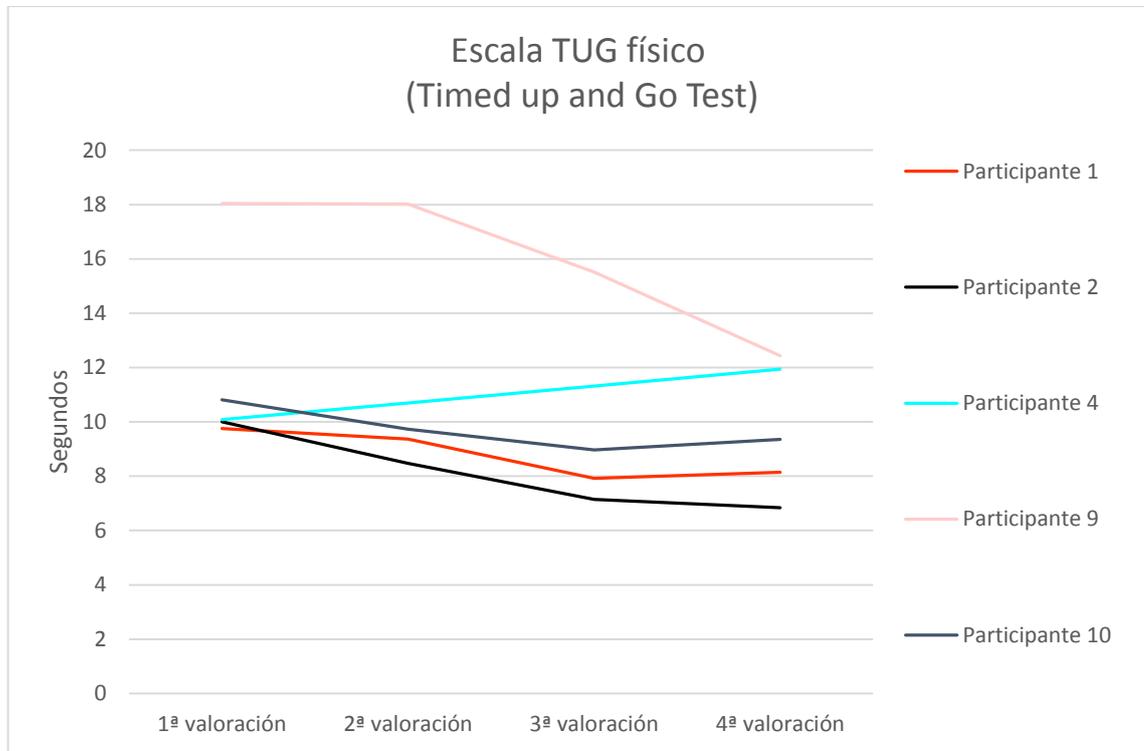
Al comparar los tiempos obtenidos entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes se había disminuido la velocidad de la marcha excepto en una, la participante 4 en la cual se incrementó hasta 1,85 segundos la velocidad siendo ésta la única que fue aumentado progresivamente la velocidad a lo largo de todas las valoraciones.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la prueba TUG Físico entre la primera y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 7).

ESCALA TUG FÍSICA	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	9,76	9,37	-0,39	9,37	7,92	-1,45	9,76	7,92	1,84	9,76	8,15	-1,61
Participante 2	10	8,47	-1,53	8,47	7,15	-1,32	10	7,15	-2,85	10	6,84	-3,16
Participante 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 4	10,09	10,69	0,60	10,69	11,32	0,63	10,09	11,32	1,32	10,09	11,94	1,85
Participante 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participante 9	18,04	18,02	-0,02	18,02	15,51	-2,51	18,04	15,51	-2,53	18,04	12,44	-5,66
Participante 10	10,81	9,73	-1,08	9,73	8,97	-0,76	10,81	8,97	-1,84	10,81	8,55	-2,26

**Tabla 7.** Escala TUG Físico (Timed up and Go Test): Dif: diferencia; val: valoración. Tiempos (expresado en segundos) obtenidos en esta prueba en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos por todas las participantes que lo hicieron en la escala TUG (Timed up and Go Test) físico durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 3).



**Gráfico 3-** Resultados obtenidos en la escala TUG Física (Timed up and Go Test)

#### 4.5 Timed up & go test (tug), tug cognitivo y tug físico.

Tras el análisis individual de los resultados obtenidos en cada una de estas escalas y su evolución a lo largo del estudio, se pretende mostrar a continuación cómo influyeron las tareas dobles en la velocidad de la marcha en cada una de las participantes y compararlo así con los resultados obtenidos de la realización de la prueba sin interferencias (TUG).

A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos en la escala TUG, TUG cognitiva y TUG física al inicio del estudio (1ª valoración) por cada participante (Tabla 8).

	P 1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
TUG sin interferencia.	11,39	10	14,75	11,71	16,45	25,43	33,84	-	17,51	10,93
TUG con interferencia cognitiva.	9,35	9,31	15,53	-	-	21,45	34,57	-	18,90	11,27
TUG con interferencia física.	9,76	10	-	10,09	-	-	-	-	18,04	10,81

**Tabla 8-** Escala TUG, TUG cognitiva y TUG física; P: Participante. Resultados (expresados en segundos) obtenidos en la 1ª valoración.

Se observa que en cuatro de las participantes (3, 7, 9 y 10) el realizar la prueba TUG con una interferencia cognitiva ocasiona un aumento de la velocidad de la marcha mientras que en tres de las participantes que lo realizaron (1, 2, 6) no se aprecia influencia negativa sino positiva disminuyéndose así la velocidad de la marcha.

En lo referido a la escala TUG con interferencia física se aprecia que sólo en una de las participantes, la participante 9, se produce un aumento de la velocidad de la marcha mientras que en tres de ellas (1, 4 y 10) se produce una disminución de la misma. La participante 2 se mantiene a la misma velocidad a pesar de la interferencia física expuesta.

Por lo que hay mayor influencia en los resultados cuando hay una interferencia cognitiva que física al realizar la prueba al inicio del estudio.

Tras realizar el estudio (4ª valoración) se aprecia que en comparación a los datos recogidos en la tabla 8 (1ª valoración) sigue habiendo una mayor influencia en los resultados cuando hay una interferencia cognitiva que física ya que seis participantes (2, 3, 6, 7, 9 y 10) aumentaron su velocidad de la marcha tras el estudio mientras que sólo dos (4 y 10) aumentaron su velocidad de la marcha cuando había interferencia física.

A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos en la escala TUG, TUG cognitiva y TUG física tras el estudio (4ª valoración) por cada participante (Tabla 9).

	P 1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
TUG sin interferencia.	9,33	7,13	13,5	10,77	30,35	17,54	19,93	-	14,96	8,24
TUG con interferencia cognitiva.	8,98	7,51	19,91	-	-	19,6	20,54	-	16,96	9,36
TUG con interferencia física.	8,15	6,84	-	11,94	-	-	-	-	12,44	8,55

**Tabla 9-** Escala TUG, TUG cognitiva y TUG física; P: Participante. Resultados (expresados en segundos) obtenidos en la 4ª valoración.

#### 4.6 Escala de equilibrio de Berg.

Esta escala ofrece una puntuación mediante la cual se puede medir el equilibrio. Consta de 14 ítems que valoran diversos aspectos de equilibrio estático y dinámico. Se puntúa desde 0 (nivel más bajo de funcionalidad) a 4 (nivel más alto de funcionalidad). Su puntuación máxima es de 56 puntos. Cuando la persona puntúa menos de 41 predice la aparición de caídas múltiples (41-56 = bajo riesgo de caídas; 21-40 = riesgo de caída medio; 0 -20 = alto riesgo de caídas). El cambio mínimamente detectado en pacientes mayores institucionalizados es de 8 puntos.

Se pudo observar en la primera valoración como sólo tres de las participantes presentaban un bajo riesgo de caídas (1,2 y 4), y tres puntuaban con un alto riesgo de caídas (6, 7 y 8).

Los cambios menos significativos corresponden a la diferencia (2-1) y (3-2) de las valoraciones realizadas donde ninguna de las participantes presenta cambios mínimamente detectados.

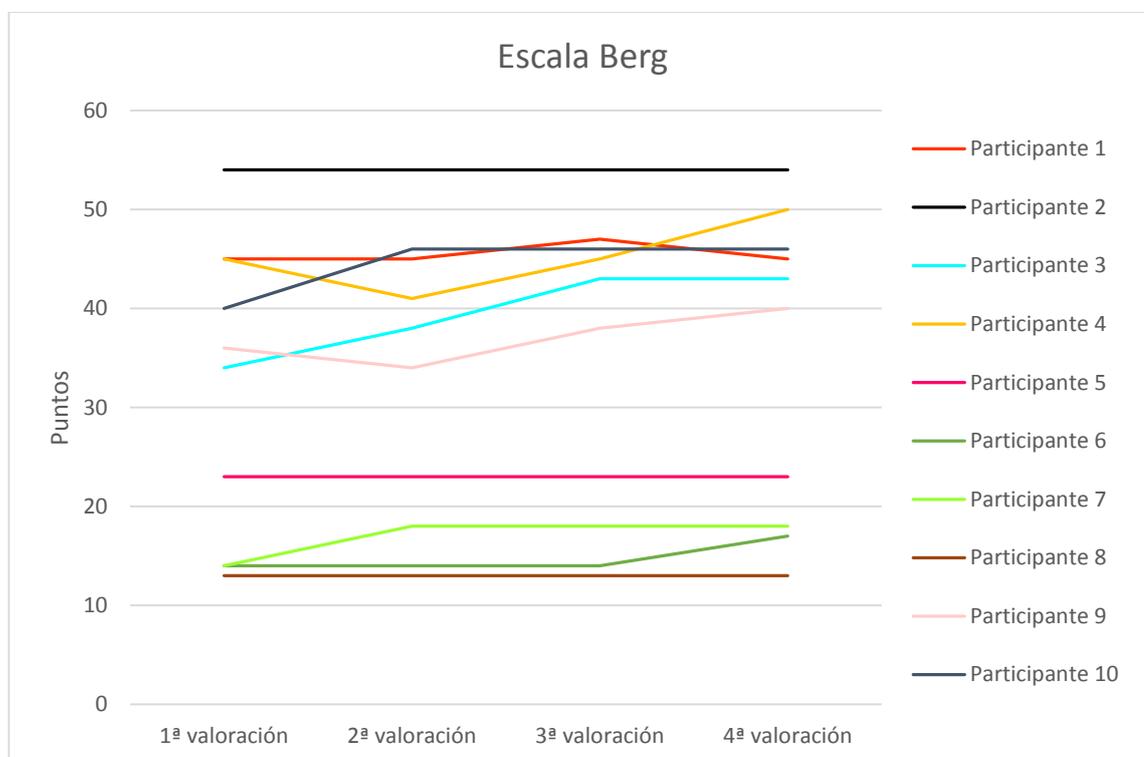
El cambio más significativo se obtuvo en la 3ª valoración en la participante 3 en comparación a la 1ª valoración, la cual tenía riesgo medio de sufrir caídas al inicio del estudio. Este cambio significativo se mantuvo en la 4ª valoración, la puntuación de la escala Berg aumentó 9 puntos disminuyéndose así el riesgo de sufrir caídas en esta paciente.

En conclusión, las pacientes 6, 7 y 8 no mejoraron su riesgo de sufrir caídas con una puntuación de alto riesgo. La paciente 5 se mantuvo constante en la puntuación en las 4 valoraciones con un riesgo medio de sufrir caídas. La paciente 9 quedó a tan solo un punto para pasar a tener un bajo riesgo de caídas. Las pacientes 1, 2 y 4 lograron mantener el bajo riesgo de caídas y las pacientes 3 y 10 pasaron de tener un riesgo medio de caídas a bajo riesgo de caídas. Así, de solo haber tres participantes con bajo riesgo de caídas, tras la intervención ya había cinco, quedando una de ellas a tan solo un punto.

ESCALA BERG	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	45	45	0	45	47	2	45	47	2	45	45	0
Participante 2	54	54	0	54	54	0	54	54	0	54	54	0
Participante 3	34	38	4	38	43	5	34	43	9	34	43	9
Participante 4	45	41	-4	41	45	4	45	45	0	45	50	5
Participante 5	23	23	0	23	23	0	23	23	0	23	23	0
Participante 6	14	14	0	14	14	0	14	14	0	14	17	3
Participante 7	14	18	4	18	18	0	14	18	4	14	18	4
Participante 8	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0
Participante 9	36	34	-2	34	38	4	36	38	2	36	40	4
Participante 10	40	46	6	46	46	0	40	46	6	40	46	6

**Tabla 10.** Escala Berg: Dif: diferencia; val: valoración. Resultados (expresado en puntos) obtenidos en esta escala en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos por todas las participantes en la escala Berg durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 4).



**Gráfico 4-** Resultados obtenidos en la escala Berg.

#### 4.7 Test 10 metros marcha.

Esta escala ofrece una puntuación mediante la cual se puede medir la velocidad de marcha media del sujeto a ritmo normal y ritmo rápido. Puntuaciones de una velocidad de 1 m/s o más indican que los ancianos gozan de buena salud, mientras que los ancianos frágiles tienen una velocidad de la marcha de 0.6 m/s o menos. El cambio mínimamente significativo en pacientes geriátricos es de 0,05 m/s y un cambio mínimamente sustancial es de 0,13 m/s.

En lo que respecta al test 10 metros marcha realizado a ritmo normal, al inicio del estudio (1ª valoración) tres de las participantes son ancianas que gozan de buena salud (1, 2 y 4) ya que muestran una velocidad  $> 1$  m/s, cuatro de las participantes (3, 6, 7 y 8) muestran una puntuación  $< 0,6$ m/s lo que las hace susceptibles de ser ancianas frágiles y otras tres participantes (5, 9 y 10) muestran una velocidad media entre 0,6m/s y 1m/s.

Al cabo de las 12 primeras sesiones (2ª valoración) cuatro de las participantes (3, 6, 7 y 8) que mostraban una velocidad  $< 0,6$  m/s al inicio del estudio, obtuvieron cambios mínimamente significativos, tres de ellas (3, 6 y 7) dejaron de ser ancianas frágiles aumentando su velocidad más de 0,13s (cambio mínimamente sustancial) obteniendo puntuaciones intermedias entre 0,6-1 m/s, la participante 8 se mantuvo en valores  $< 0,6$  m/s a pesar de mostrar cambios significativos de más de 0,05 m/s (cambio mínimamente significativo en pacientes geriátricos). Cinco participantes (1, 2, 4, 5 y 9) disminuyeron de velocidad, cuatro de ellas (1, 2, 4 y 9) se mantuvieron en el mismo rango en el que estaban al inicio del estudio mientras que la participante 5 pasó al rango de anciano frágil.

Al cabo de las 18 sesiones posteriores a la 2ª valoración (3ª valoración) y en comparación al inicio del estudio, tres participantes (3, 7 y 9) mostraron cambios significativos, dos de ellas (7 y 9) se mantuvieron en el mismo rango en el que estaban al inicio del estudio a pesar del aumento de velocidad mientras que la participante 3 dejó de estar dentro del rango que la incluía en anciano frágil ( $< 0,6$  m/s). Cuatro participantes (2, 4, 5 y 8) disminuyeron su velocidad con respecto a la inicial, siendo la participante 5 la que mostró más disminución (- 0,26 m/s) pasando a mostrar un tiempo  $< 0,6$  m/s que la incluía en el rango de anciano frágil en el cual no estaba al inicio del estudio. Otras 3 participantes (1, 6 y 10) aumentaron de velocidad pero no significativamente, siendo la participante 10 la que pasó al rango de anciano que goza de buena salud.

Al comparar las puntuaciones entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes las puntuaciones del Test 10 metros marcha a ritmo normal aumentaron a excepción de tres participantes (1, 4 y 5). Las participantes 4 y 5 han tenido una disminución de las puntuaciones a lo largo de todas las valoraciones realizadas. La participante 2 a pesar de haber disminuido velocidad en las tres primeras valoraciones, muestra cambios significativos en esta 4ª valoración en comparación al inicio. Tres de las participantes (3, 6 y 7) dejan de estar en el rango de anciano frágil y la participante 10 entra en el rango de anciano que goza de buena salud.

El máximo incremento fue mostrado por la participante 3 con una duración de +0,52 m/s en la diferencia de la tercera con respecto a la primera valoración.

Los cambios significativos que se mantienen a lo largo de las cuatro valoraciones se muestran en la participante 3, la cual tenía una velocidad media de marcha  $< 0,6$  m/s que la incluía en el rango de anciano frágil al inicio del estudio. Siendo el valor más alto alcanzado en la 3ª valoración en comparación al inicio donde se aprecia un aumento de velocidad de hasta 0,52 m/s.

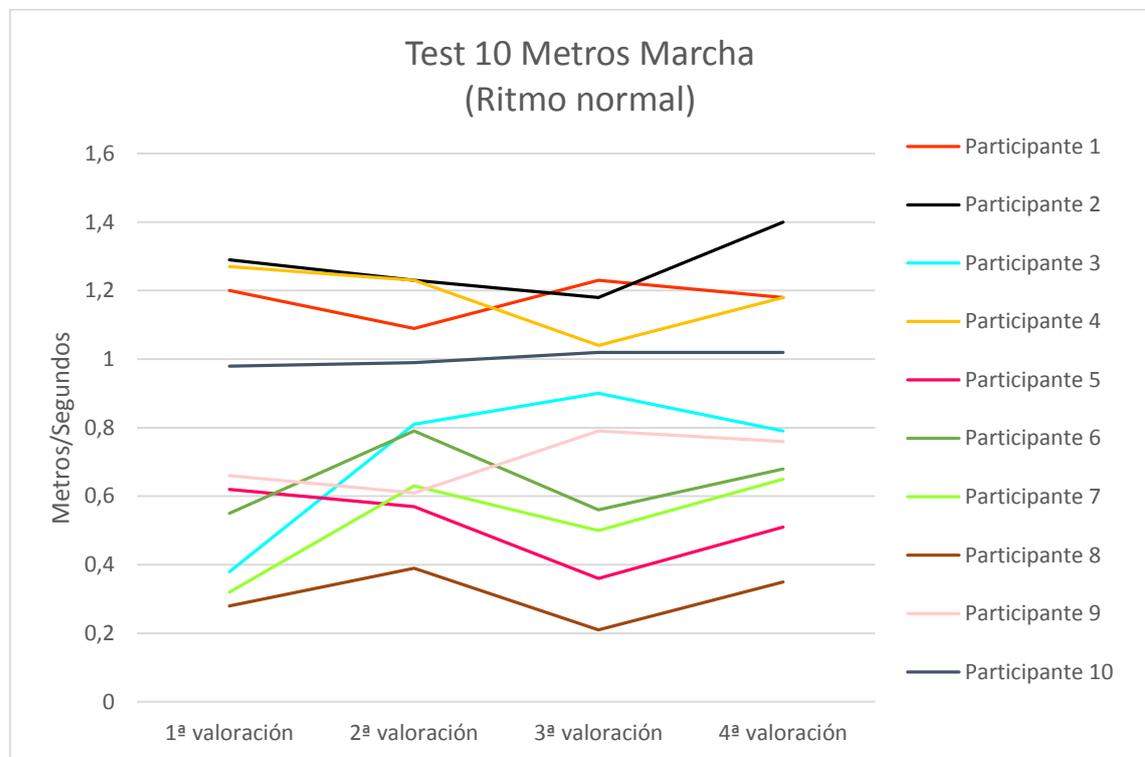
Al final del estudio, cuatro participantes (1, 2, 4 y 5) estaban en el rango de anciano que goza de buena salud ( $> 1$  m/s), otros cuatro (3, 6, 7 y 9) estaban en el rango intermedio y sólo dos (5 y 8) se mantuvieron en el rango de anciano frágil.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la escala 10 metros marcha (ritmo normal) entre la primera y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 11).

10 MM (RITMO NORMAL)	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	1,20	1,09	-0,11	1,09	1,23	<b>0,14</b>	1,20	1,23	0,03	1,20	1,18	-0,02
Participante 2	1,29	1,23	-0,06	1,23	1,18	-0,05	1,29	1,18	-0,11	1,29	1,4	<b>0,11</b>
Participante 3	0,38	0,81	<b>0,43</b>	0,81	0,90	<b>0,09</b>	0,38	0,90	<b>0,52</b>	0,38	0,79	<b>0,41</b>
Participante 4	1,27	1,23	-0,04	1,23	1,04	-0,19	1,27	1,04	-0,23	1,27	1,18	-0,09
Participante 5	0,62	0,57	-0,05	0,57	0,36	-0,21	0,62	0,36	-0,26	0,62	0,51	-0,11
Participante 6	0,55	0,79	<b>0,24</b>	0,79	0,56	-0,23	0,55	0,56	0,01	0,55	0,68	<b>0,13</b>
Participante 7	0,32	0,63	<b>0,31</b>	0,63	0,50	-0,13	0,32	0,50	<b>0,18</b>	0,32	0,65	<b>0,33</b>
Participante 8	0,28	0,39	<b>0,11</b>	0,39	0,21	-0,18	0,28	0,21	-0,07	0,28	0,35	<b>0,07</b>
Participante 9	0,66	0,61	-0,05	0,61	0,79	<b>0,18</b>	0,66	0,79	<b>0,13</b>	0,66	0,76	<b>0,10</b>
Participante 10	0,98	0,99	0,01	0,99	1,02	0,03	0,98	1,02	0,04	0,98	1,02	0,04

**Tabla 11.** Test 10 metros marcha (ritmo normal): Dif: diferencia; val: valoración. Tiempos (expresado en metros/segundo) obtenidos en este test en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos en la escala 10 metros marcha durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 5).



**Gráfico 5-** Resultados obtenidos en Test 10 Metros Marcha (ritmo normal)

En lo que respecta al test 10 metros marcha realizado a ritmo rápido, al inicio del estudio (1ª valoración) cuatro de las participantes son ancianas que gozan de buena salud (1,2,4 y 10) ya que muestran una velocidad > 1 m/s, dos de las participantes (7 y 8) muestran una puntuación < 0,6m/s lo que las hace susceptibles de estar en el rango ancianas frágiles y otras cuatro participantes (3, 5, 6 y 9) muestran una velocidad media entre 0,6m/s y 1m/s.

Al cabo de las 12 primeras sesiones (2ª valoración) cuatro de las participantes (1, 6, 7 y 10) obtuvieron cambios mínimamente significativos, dos de ellas (1 y 10) se mantuvieron en el mismo rango a pesar de mejorar la puntuación y las otras dos (6 y 7) pasaron de estar en el rango de anciano frágil a rango intermedio (participante 7) y de estar en rango intermedio a anciano que goza de buena salud (participante 6). Tres participantes (2, 5 y 9) disminuyeron de velocidad que se mantuvieron en el mismo rango en el que estaban al inicio del estudio. Tres participantes (3, 4 y 8) mostraron mejoría no significativa y se mantuvieron también el mismo rango que al inicio.

Al cabo de las 18 sesiones posteriores a la 2ª valoración (3ª valoración) y en comparación al inicio del estudio, siete participantes (1,2,3,4,6,7 y 10) mostraron cambios significativos, cinco de ellas (1,2,4,6 y 10) se mantuvieron en el mismo rango en el que estaban al inicio del estudio a pesar del aumento de velocidad mientras que la participante 7 dejó de estar dentro del rango que la incluía en anciano frágil ( $< 0,6$  m/s) y la participante 3 alcanzó valores  $> 1$  m/s que la incluían en anciano con buen estado de salud. Sólo la participante 5 disminuyó su velocidad con respecto a la inicial. Otras dos participantes (8 y 9) aumentaron de velocidad pero no significativamente.

Al comparar las puntuaciones entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes las puntuaciones del Test 10 metros marcha a ritmo rápido aumentaron a excepción de la participante 5 que no muestra mejoría a lo largo del estudio. Seis de ellas (1, 2, 4, 6, 7 y 10) mostraron cambios significativos mientras que tres (3,8 y 9) mejoraron en cuanto a velocidad pero sin tiempos significativos. La participante 7 deja de estar en el rango de anciano frágil llegando a valores superiores a 1 m/s.

El máximo incremento fue mostrado por la participante 6 con una duración de +0,46 m/s en la diferencia de la segunda con respecto a la primera valoración. Este valor va disminuyendo en valoraciones posteriores.

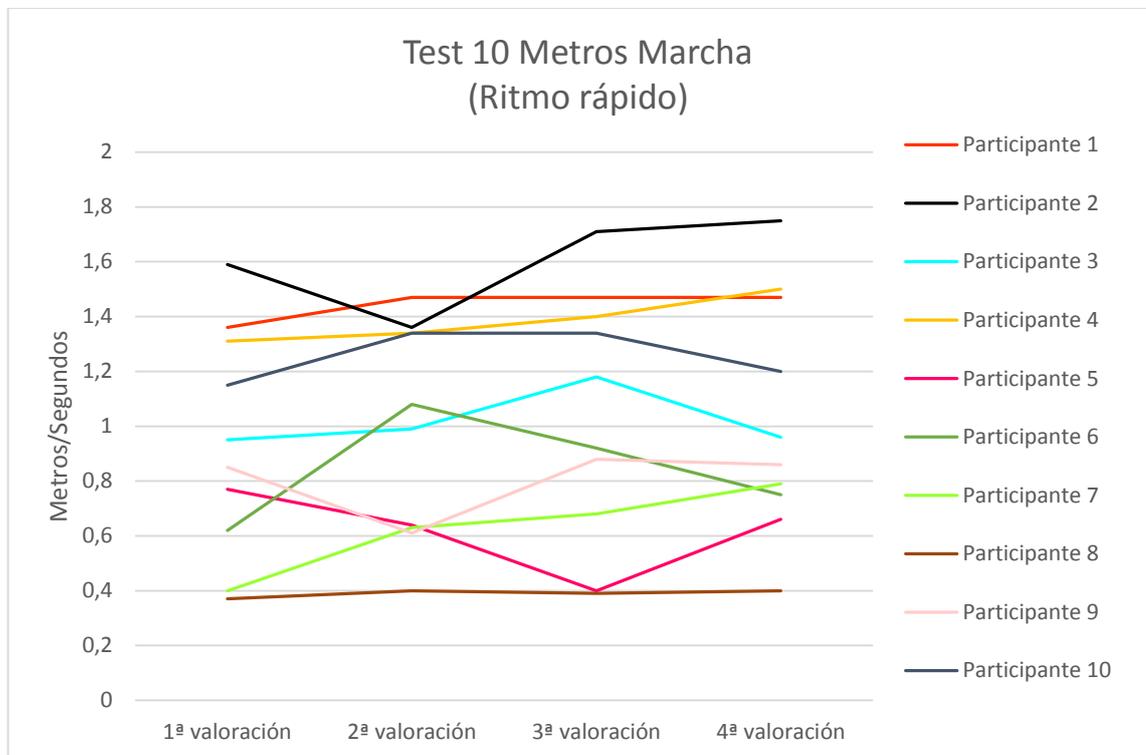
Al final del estudio, las mismas cuatro participantes que al inicio (1, 2, 4 y 10) estaban en el rango de anciano que goza de buena salud ( $> 1$  m/s), otros cinco (3, 5, 6, 7 y 9) estaban en el rango intermedio y sólo la participante 8 se mantuvo en el rango de anciano frágil.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la escala 10 metros marcha (ritmo rápido) entre la primera y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 12).

10 MM (RITMO RÁPIDO)	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	1,36	1,47	<b>0,11</b>	1,47	1,47	0,00	1,36	1,47	<b>0,11</b>	1,36	1,47	<b>0,11</b>
Participante 2	1,59	1,36	-0,23	1,36	1,71	<b>0,35</b>	1,59	1,71	<b>0,12</b>	1,59	1,75	<b>0,16</b>
Participante 3	0,95	0,99	0,04	0,99	1,18	<b>0,19</b>	0,95	1,18	<b>0,23</b>	0,95	0,96	0,01
Participante 4	1,31	1,34	0,03	1,34	1,40	<b>0,06</b>	1,31	1,40	<b>0,09</b>	1,31	1,50	<b>0,19</b>
Participante 5	0,77	0,64	-0,13	0,64	0,40	-0,24	0,77	0,40	-0,37	0,77	0,66	-0,11
Participante 6	0,62	1,08	<b>0,46</b>	1,08	0,92	-0,16	0,62	0,92	<b>0,30</b>	0,62	0,75	<b>0,13</b>
Participante 7	0,40	0,63	<b>0,23</b>	0,63	0,68	<b>0,05</b>	0,40	0,68	<b>0,28</b>	0,40	0,79	<b>0,39</b>
Participante 8	0,37	0,40	0,03	0,40	0,39	-0,01	0,37	0,39	0,02	0,37	0,40	0,03
Participante 9	0,85	0,61	-0,24	0,61	0,88	<b>0,27</b>	0,85	0,88	0,03	0,85	0,86	0,01
Participante 10	1,15	1,34	<b>0,19</b>	1,34	1,34	0,00	1,15	1,34	<b>0,19</b>	1,15	1,20	<b>0,05</b>

**Tabla 12.** Test 10 metros marcha (ritmo rápido): Dif: diferencia; val: valoración. Tiempos (expresado en metros/segundo) obtenidos en este test en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos en la escala 10 metros marcha (ritmo rápido) durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 6).



**Gráfico 6-** Resultados obtenidos en Test 10 Metros Marcha (ritmo rápido)

#### 4.8 Escala Tinetti.

Esta escala ofrece una puntuación mediante la cual se puede medir el equilibrio y marcha. Consta de 28 ítems que valoran diversas tareas relacionadas con el control postural, cambios posturales, transferencias y equilibrio dinámico. Se puntúa desde 0 (máxima dependencia funcional) a 28 (total independencia). Se ha comprobado que una puntuación menor a 19 comporta un riesgo aumentado de sufrir caídas.

Se pudo observar en la primera valoración como sólo cinco de las participantes presentaban un riesgo aumentado de sufrir caídas (3, 5, 6,7 y 8) con puntuaciones inferiores a 19 puntos en la escala.

Los cambios menos significativos corresponden a la diferencia (3-2) de las valoraciones realizadas donde sólo la participante 4 presenta cambios mínimamente detectados y que no mantiene en el resto de valoraciones.

El cambio más significativo se obtuvo en la 2ª valoración en la participante 7 en comparación a la 1ª valoración, la cual tenía riesgo aumentado de sufrir caídas al inicio del estudio. Este cambio significativo se mantuvo aunque fue variando a lo largo de las valoraciones posteriores, la puntuación de la escala Tinetti aumentó 13 puntos pero aun así debido a que comenzó el estudio con una puntuación muy baja en la escala (3 puntos) no alcanzó el valor mínimo para salir del rango de riesgo de caída elevado.

Sólo 3 participantes (3,6 y 7) presentan cambios significativos a lo largo del estudio, que a pesar de ser irregulares, se mantienen hasta el final del estudio. Estas participantes tenían riesgo aumentado de sufrir caídas y a pesar de la mejoría se mantuvieron en el mismo rango.

Al comparar las puntuaciones entre la sesión previa a la intervención y la última valoración se observó que en todas las participantes las puntuaciones de la escala Tinetti aumentaron. Tres de ellas (3,6 y 7) mostraron cambios significativos. A pesar de las mejorías encontradas todas las participantes se mantuvieron en el mismo rango en cuanto al riesgo de caídas que presentaban al inicio del estudio. La paciente 3 quedó a tan solo dos puntos para dejar de tener un riesgo de caídas aumentado.

Se muestra a continuación las diferencias de puntuaciones en la escala Tinetti entre la primera y segunda valoración, segunda y tercera, primera y tercera y por último primera y cuarta (al final de la intervención) (Tabla 13).

ESCALA TINETTI	1º val	2º val	Dif	2ºval	3ºval	Dif	1ºval	3º val	Dif	1ºval	4ª val	Dif
Participante 1	22	22	0	22	24	2	22	24	2	22	23	1
Participante 2	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0
Participante 3	12	17	<b>5</b>	17	17	0	12	17	<b>5</b>	12	17	<b>5</b>
Participante 4	24	20	-4	20	24	<b>4</b>	24	24	0	24	27	3
Participante 5	15	16	1	16	15	-1	15	15	0	15	16	1
Participante 6	6	11	<b>5</b>	11	11	0	6	11	<b>5</b>	6	15	<b>9</b>
Participante 7	3	16	<b>13</b>	16	12	-4	3	12	<b>9</b>	3	15	<b>12</b>
Participante 8	6	9	3	9	9	0	6	9	3	6	9	3
Participante 9	19	19	0	19	21	2	19	21	2	19	21	2
Participante 10	24	24	0	24	26	2	24	26	2	24	27	3

**Tabla 13.** Escala Tinetti: Dif: diferencia; val: valoración. Puntuación (expresado en puntos) obtenidos en esta escala en cada una de las valoraciones y la diferencia entre la 1ª y 2ª valoración, 2ª y 3ª valoración, 1ª y 3ª valoración y 1ª y 4ª valoración.

Se muestra a continuación un gráfico con el progreso y los resultados obtenidos en la escala Tinetti durante las cuatro valoraciones del estudio (Gráfico 7).

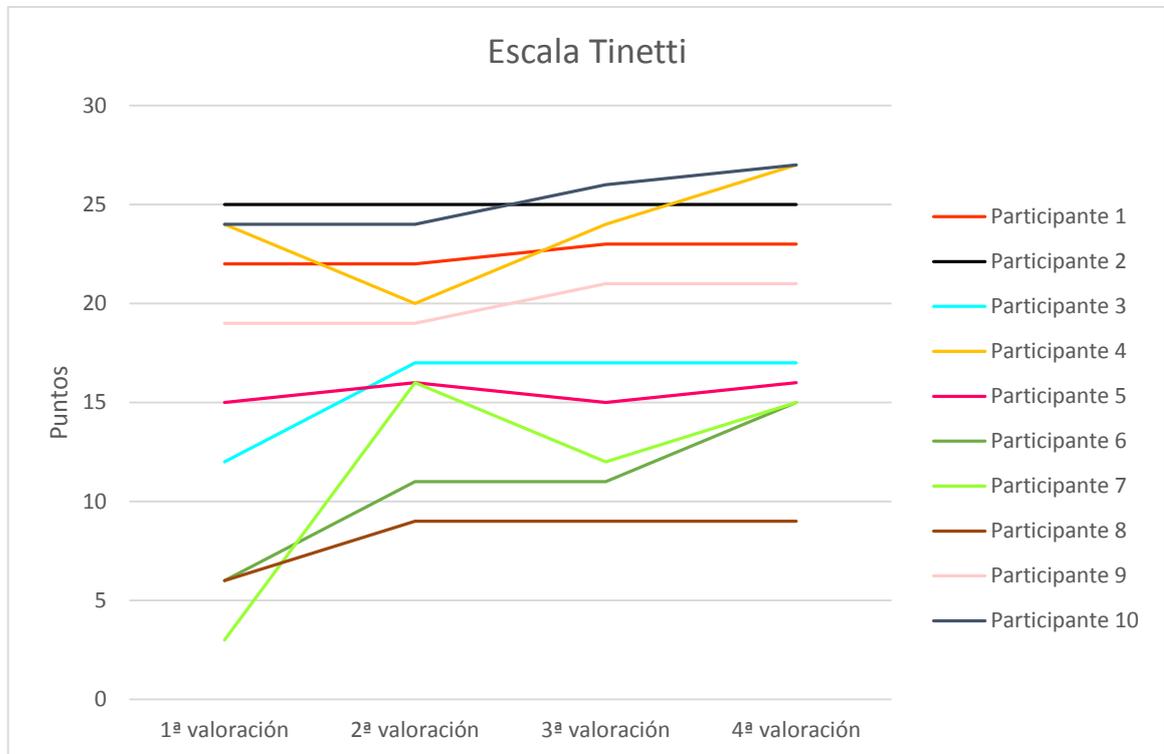


Gráfico 7- resultados obtenidos en la escala Tinetti

#### 4.9 Preguntas sobre la satisfacción con el programa realizado.

Tras finalizar la intervención, se realizó por escrito una serie de preguntas (Anexo 2) para conocer su grado de satisfacción y aspectos a mejorar sobre el programa planteado a las encargadas de la residencia ya que el resto de participantes no estaban en condiciones cognitivas como para poder rellenarlo.

Ambas consideran que el plan de ejercicios terapéuticos pautado era asequible al estado de las participantes. Han notado mejoría en comparación a cuando se empezó el estudio, sobre todo en la disminución de dolores y aumento de autoestima. Respecto al resto de las participantes las han visto sobre todo con mucho interés a la hora de realizar los ejercicios.

La única dificultad que refieren ha sido la de poner los pesos en MMII a la hora de realizar algunos de los ejercicios pautados, ya que se tenían que agachar las encargadas para ponérselos al resto de participantes y como ellas también son mayores, cuesta y notan dificultad en ese momento. Afirman que hay a veces que no los han puesto por ese motivo.

## 5 DISCUSIÓN

---

El presente estudio ha planteado un programa de ejercicios terapéuticos grupales en personas mayores institucionalizadas en un Centro en el cual no reciben asistencia fisioterapéutica. Antes de la intervención las usuarias de dicho centro no estaban realizando ninguna actividad o comprometidas con ningún programa capaz de influir positivamente sobre los cambios que se producen durante el envejecimiento, a fin de mejorar el equilibrio, estabilidad, velocidad e independencia de la marcha, fuerza o resistencia.

Para diseñar un programa adecuado a este colectivo, se estudió previamente las necesidades de las 10 mujeres institucionalizadas en la Residencia de la 3ª edad Comunidad Marías de Madrid. Todas ellas eran mayores de 65 años y se encuentran en riesgo de exclusión social. Por circunstancias ajenas a ellas, estas mujeres no han tenido oportunidad de ejercer una actividad laboral previa y sus actividades del día a día se realizan en torno a la residencia. Por lo tanto no se encuentran en riesgo de exclusión social refiriéndonos a la ausencia de empleo o etapa de jubilación sino a otros indicadores tales como: sexo femenino, edad, salud y dependencia, escaso nivel de estudio y falta de apoyo familiar.

7 de las 10 usuarias (participantes 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 10) presentaban déficit cognitivo (< 23 puntos) según la escala Mini-Mental. Dos de las 10 (participantes 6 y 7) se estaban recuperando de una fractura de cadera de 3 a 6 meses de evolución. En los estudios consultados para el diseño del programa de Ejercicio terapéutico <sup>(1-3)</sup> se aplicaba como criterio de exclusión tener algún tipo de trastorno específico (fractura de cadera o déficit cognitivo). No se aplicó este criterio dado que uno de los objetivos del estudio era reforzar los vínculos de estas personas en riesgo de exclusión social. Se considera que a través del ejercicio terapéutico y su repercusión en los cambios producidos durante el envejecimiento en los 3 sistemas fisiológicos, se actúa a nivel psico-social aumentando el estado de ánimo y con esto las relaciones interpersonales, lo que será importante para reforzar los lazos afectivos entre las participantes.

Otro motivo importante para no excluir a ninguna de ellas fue que todas presentaban una unión afectiva muy fuerte debido al tiempo que llevaban viviendo en la residencia. Además las 10 usuarias eran las únicas residentes del Centro, por lo que cualquier exclusión del programa, no sólo dejaría de ser útil para aquella que no participase, sino que sería lamentado por todas ellas.

Debido al déficit de nivel cognitivo que presentaban 7/10 de las participantes, se descartó la posibilidad de pasar la Tinetti FES para evaluar el miedo a caerse ya que se requiere la comprensión de lo que se pregunta, entender la correspondencia con la puntuación y la respuesta verbal concreta.

Según el Método Otago <sup>(10,42)</sup> y otros estudios <sup>(48,50-52,55)</sup> que hablan sobre el ejercicio basado en el equilibrio y resistencias progresivas para prevención de caídas, se realiza el programa dos o tres veces por semana viéndose cambios significativos a los 12 meses del inicio del tratamiento en el caso del Método Otago y no hay cambios significativos en los estudios que realizaban el tratamiento durante 2 meses. En cuanto al programa de “Memoria en Movimiento”, había cambios significativos al finalizar el programa de manera completa, es decir, incluyendo la parte motora, cognitiva y propioceptiva; pero debido a las características de la muestra de nuestro estudio, no se pudo realizar por completo incluyendo las tres partes. Tras valorar dicha información, evaluar a las participantes y detectar sus necesidades se decidió realizar el programa de ejercicios terapéuticos adaptados a las características de las participantes 4 veces por semana durante 3 meses para cuantificar los cambios al final del estudio. Como las participantes y las dos encargadas de realizarlo con ellas estaban contentas con los resultados decidieron continuar con el programa a pesar de acabar el estudio. De este modo se volvió a valorar los resultados una vez finalizado el compromiso por parte de la estudiante.

Diversos estudios (27, 30,57) demuestran la importancia del ejercicio para la prevención de caídas y su mantenimiento continuado. A pesar de la insistencia por parte de la estudiante desde el inicio de la intervención con respecto a lo importante que era la constancia en el programa durante los 3 meses que iban a durar las actividades, y a pesar de la educación terapéutica que se impartió las participantes decidieron realizar un “Parón vacacional” de 2 semanas durante las fiestas de navidad.

Un estudio (5) que investiga acerca de la adherencia al tratamiento en ancianos, indica que entre un tercio y la mitad de los ancianos tratados no realizan correctamente lo pautado, por lo que tanto la información obtenida de los estudios como la situación cognitiva de las pacientes, pueden ser motivos que hayan influido en esta decisión unilateral del parón vacacional. Tras lo ocurrido se decidió incrementar dos semanas más de tratamiento de lo que se tenía previsto para que se estuviera el tiempo necesario antes de volver a valorar por 3ª vez e incrementar resistencias. Se pudo observar cómo tras ese “parón vacacional” las puntuaciones obtenidas en la escala Berg no presentaban cambios significativos con respecto al inicio del estudio aunque en el resto de escalas y pruebas pasadas si se aprecia mejoría por parte de las participantes.

En lo que respecta a los resultados del estudio se aborda de manera individual lo sucedido en cada una de las diez participantes analizando su situación particular:

- La participante 1, no muestra cambios significativos a lo largo del estudio en ninguna de las escalas pasadas, excepto en el Test 10 metros marcha dónde aumentó su velocidad a ritmo rápido hasta 0,11 m/s al final del estudio y en la escala TUG donde bajó al rango de movilidad independiente. Además mejoró la velocidad de la marcha tanto en la escala TUG con interferencia cognitiva como física tras el estudio. Como se refleja en la tabla del apartado 3.2 sobre las características de las pacientes, ella no usa dispositivos de apoyo durante la marcha, tiene buen estado cognitivo y sólo toma 1 medicamento que pueda afectar al aumento de riesgo de caídas. Debido a esto, su riesgo de caída con relación al equilibrio y la marcha será menor siendo más prolongado el tiempo que se necesite para observar cambios significativos en las escalas Berg y Tinetti. Sería interesante hacer un seguimiento a largo plazo.

- La paciente 2, no muestra tampoco cambios significativos. Sólo se aprecian dichos cambios en el Test 10 metros marcha dónde al final del estudio aumentó su velocidad a ritmo normal 0,11m/s y a ritmo rápido 0,16 m/s y en la escala TUG donde bajó al rango de movilidad independiente. Además mejoró la velocidad de la marcha tanto en la escala TUG con interferencia cognitiva como física tras el estudio.

Como se refleja en la tabla del apartado 3.2 sobre las características de las pacientes, no usa dispositivos de apoyo durante la marcha, tiene buen estado cognitivo y toma un medicamento que pueda afectar al aumento de riesgo de caídas. Debido a esto, también sería interesante hacer una valoración y seguimiento a largo plazo para poder observar cambios significativos en las escalas referidas al equilibrio y marcha.

- La paciente 3, muestra cambios significativos en todas las escalas de valoración realizadas excepto en la velocidad de la marcha al realizar la escala TUG con interferencia cognitiva. Debido a sus problemas respiratorios, la paciente 3 necesita llevar un carrito de oxígeno durante la marcha, además presenta un déficit de estado cognitivo y toma 2 medicamentos que pueden afectar al riesgo de caídas. Es interesante destacar que a corto plazo sí se han obtenido cambios relevantes durante el estudio, pues ha pasado de tener un riesgo medio de caídas a un bajo riesgo de caídas en la Escala Berg aumentado 9 puntos al final del estudio alcanzando así los 43 puntos en dicha escala. Sería interesante individualizar el tratamiento en esta paciente introduciendo interferencias cognitivas pero sería posible sólo con instrucciones muy básicas.

- La paciente 4, muestra cambios significativos en la escala Tinetti y en el test 10 metros marcha. Al final del estudio los cambios obtenidos en la escala Tinetti no se mantienen mientras que los obtenidos en el test 10 metros marcha sí, aumentando su velocidad a ritmo rápido hasta 0,19 m/s. Además, presenta una disminución de la velocidad de la marcha cuando realiza la escala TUG con interferencia física. Esto puede deberse a que la paciente 4, posee una de las puntuaciones más bajas en la escala Mini-mental en comparación al resto de las participantes, lo que la puede afectar a la hora de comprender y ejecutar correctamente los ejercicios pautados durante el estudio. A pesar de no necesitar ayudas para la marcha, toma 4 medicamentos que pueden influir directamente en el riesgo de caídas y ejecución del programa de ejercicios terapéuticos. Sería interesante abordar de una manera más individualizada a la paciente 4 para que comprenda mejor los ejercicios ya que hacerlos en grupo puede suponer una dificultad extra para ella que pueda ser, en parte, una explicación para que no se observen cambios significativos.
- La paciente 5, no muestra cambios significativos en ninguna de las escalas valoradas durante el estudio. Esto puede ser debido a que junto a la paciente 4, posee una puntuación muy baja en la escala Mini-mental en comparación al resto de participantes. Toma 4 medicamentos que pueden aumentar el riesgo de caída y no usa productos de apoyo durante la marcha. Sería interesante realizar un programa individual para esta paciente ya que al igual que la paciente 4, el programa grupal puede suponer ciertos puntos en contra tales como la atención y comprensión que dificulte la mejoría de la paciente.

- La paciente 6 sufrió una fractura de cadera de la cual se sigue recuperando desde agosto del 2015, se desplaza con andador, su nivel cognitivo es bajo y toma 3 medicamentos que pueden afectar al riesgo de caídas. Esta paciente obtuvo mejoría en la escala Tinetti, en el test 10 metros marcha y en la escala TUG donde bajó al rango de movilidad mayormente independiente. A pesar de que se intentaron unificar unos ejercicios que todas las participantes pudieran realizar, debido a sus problemas en la cadera mostraba cierta dificultad a la hora de realizar los ejercicios enfocados a los miembros inferiores. A pesar de esto la paciente 6 ha mostrado cambios significativos a lo largo del programa. Así, sería interesante realizar un seguimiento de la evolución a largo plazo y ver si los cambios se incrementan o mantienen. Tras ver sus dificultades y a pesar de haber mostrado mejoría tras el estudio hubiera sido mejor un programa individualizado y enfocado a sus necesidades.
- La paciente 7, mostró cambios significativos en 2 de las escalas (Tinetti y 10 MM) siendo en ambas donde esta paciente mostró el mayor cambio significativo en comparación al resto de participantes al final del estudio. Obtuvo 12 puntos de diferencia con respecto al inicio en la escala Tinetti y 0,39m/s en el test 10 metros marcha. Además mostró mejoría en la escala TUG donde bajó al rango de movilidad variable. Hay que destacar algunas de las características que presentaba la paciente al inicio y durante el programa de ejercicios terapéuticos: 98 años (la más anciana de todas las participantes), fractura de cadera en mayo del 2015, prótesis de rodilla y 4 medicamentos que pueden repercutir en el aumento de riesgo de caídas. A pesar de estas características, la paciente ha mejorado notablemente durante el estudio. Sería interesante valorar si estos cambios significativos se mantienen a largo plazo o si aumentan con el programa de ejercicios terapéuticos pautado. Al igual que la paciente 7, quizás hubiera sido mejor un programa más individualizado y centrado en sus necesidades para haber hallado más cambios significativos tras el estudio.

- La paciente 8, muestra escasos cambios significativos a lo largo del estudio, se obtuvo un incremento en la velocidad de marcha a ritmo normal de 0,07m/s en el test 10 metros marcha pero no se hallaron más cambios significativos durante el estudio. Tiene una prótesis de rodilla con rigidez en extensión que le dificulta la flexión, anda con bastón y toma 2 medicamentos que puedan influir en el aumento de riesgo de caída. Debido a estas características tuvo dificultad a la hora de realizar algunos de los ejercicios terapéuticos pautados con el miembro inferior afecto y esto repercutir directamente en su mejoría. A pesar de que los ejercicios están muy limitados, debido a sus características sería interesante que se realizara un programa individualizado para esta paciente y sus necesidades.
  
- La paciente 9, no muestra cambios significativos tras el estudio menos en el test 10 metros marcha. Cabe destacar que la paciente no presenta ayudas para andar, y solo refiere tomar un medicamento que le pueda aumentar el riesgo de caída. Tuvo una rotura en el hombro derecho hace años y como consecuencia presenta cierta limitación funcional por lo que algunos de los ejercicios terapéuticos para los miembros superiores no los podía realizar con el miembro superior afecto. Sería interesante ver y analizar su progresión más a largo plazo.
  
- 
  
- La paciente 10, no necesita ayudas técnicas para la marcha, presenta cierto déficit cognitivo y sólo toma un medicamento que aumente el riesgo de caídas. Durante el estudio presentó cambios significativos en el test de 10 metros marcha y en la escala TUG donde bajó al rango de movilidad independiente. Sería interesante hacer un seguimiento a largo plazo ya que debido a sus características se necesite más tiempo para observar cambios significativos.

Analizando de manera grupal el programa de ejercicios terapéuticos en relación con los resultados obtenidos se puede observar que:

Como se ha explicado en los factores de riesgo de las caídas, se ha demostrado que algunos medicamentos (anticancerígenos, hipnóticos, cardiovasculares, antiparkinsonianos, antidiabéticos, diuréticos, reguladores de lípidos, antidepresivos, antipsicóticos y narcóticos/opiáceos) pueden aumentar el riesgo de producir una caída en las personas mayores debido a los efectos secundarios de estos medicamentos <sup>(14)</sup>. Todas las participantes del estudio toman al menos un medicamento de los anteriormente citados, lo que las hace más vulnerables de sufrir una caída o caídas recurrentes. Además, debido a los efectos secundarios tales como: cansancio, relajación muscular, mareos, hipotensión, debilidad, hipoglucemia y cambios de ánimo, se pueden ver influenciados los resultados disminuyéndose la evidencia de cambios favorables en las participantes. Dados estos efectos secundarios el programa de ejercicio terapéutico pautado no se realizó de manera óptima, de modo que posiblemente influyó directamente en los resultados observados. No obstante, es la situación real de las participantes.

Durante el estudio se realizó por parte de las pacientes y sin previo aviso a la estudiante para poder hacer algún tipo de adaptación o pacto, un “parón vacacional” durante el primer mes de estudio. Esta situación necesitó de una readaptación del programa diseñado inicialmente. No obstante, sólo se vieron afectados los resultados obtenidos en la Escala Berg donde no se apreciaron cambios significativos, en lo respectivo al resto de las escalas y test pasados no hay relevancia que destacar en cuanto a los resultados.

Según los estudios encontrados <sup>(36,59)</sup> este tipo de ejercicios terapéuticos (equilibrio, marcha y resistencias progresivas), tienen pruebas débiles de que inmediatamente tras la intervención de 3 meses realizándose 2/3 veces por semana haya una efectividad moderada en la mejoría de equilibrio. En cuanto al método “Memoria en Movimiento” <sup>(33)</sup>, es necesario realizarlo de manera completa incorporando las 3 dimensiones (la parte cognitiva, motora y propioceptiva) para que haya cambios significativos. En lo referido al Método Otago <sup>(42)</sup>, disminuye el riesgo de caídas tras 12 meses desde el inicio del tratamiento, pero no a corto plazo. Según un metaanálisis <sup>(57)</sup>, se muestra mayor efectividad en aquellos programas donde se

combina el programa de ejercicios terapéuticos con la educación terapéutica e intervención cognitiva, siendo la educación terapéutica sobre la importancia del ejercicio terapéutico y sus beneficios. Se encuentran resultados a corto plazo en las actitudes desadaptativas y creencias acerca de las caídas y en los niveles de actividad y funcionamiento. Los resultados acerca de esto dicen que se necesita una sesión de refuerzo unos meses después de la intervención para mantener los cambios en la autoeficacia y actitud ya que si no se siguen realizando los beneficios del principio se pierden <sup>(27)</sup>. Debido a las características que presentaban las pacientes en cuanto a déficit de nivel cognitivo, trastornos específicos (prótesis de cadera, prótesis de rodilla...) junto con los dispositivos de ayuda que necesitaban para moverse de manera independiente, se hizo imposible realizar un método basado en el ejercicio terapéutico exhaustivo conteniendo la parte cognitiva, motora y de educación terapéutica; por esta razón, se tuvo que adaptar el programa de ejercicios terapéuticos en función de los estudios encontrados y las participantes del presente programa. Se escogieron el "Método Otago" y el Programa de Estimulación Cognitiva. Debido a esto y al corto periodo de tiempo en el que se desarrolló el estudio para ver cambios significativos según la bibliografía anteriormente expuesta, es posible que los resultados obtenidos sean de menor rango en cuanto cambios significativos obtenidos, pero positivos ya que han mejorado; por ello sería interesante que se realizara un seguimiento y se pactaran algunas sesiones de refuerzo para ver la progresión del estudio a largo plazo.

Las dos cuidadoras responsables de guiar el programa comentaron como muy positivos cambios sobre la disminución de dolores y aumento de autoestima. Con respecto a las participantes las han visto con ganas de hacer los ejercicios cada día, espacio en el que además bromeaban y se animaban unas a otras. La única dificultad que indicaron fue la de poner los pesos en MMII ya que eran las encargadas las que se tenían que agachar para ponérselos al resto de participantes y como ellas también son mayores (73 y 66) años y tienen dolores, les cuesta agacharse y notan dificultad en ese momento. Afirman que hay a veces que no los han puesto por ese motivo. Se buscaron varias soluciones como colgar el peso de una bolsa o hacer unos saquitos en el taller de manualidades. Ellas mismas, en el taller de manualidades, buscarían una solución.

Como se ha explicado en apartados anteriores, las dos encargadas de dirigir y realizar el programa de ejercicios terapéuticos con las participantes, decidieron continuar realizándolo tras acabar el estudio. De este modo se programó una 4ª valoración sin previo aviso con la intención de valorar lo que ocurría una vez acabado el “compromiso” por parte de la estudiante. Tras analizar los resultados y compararlos con la primera valoración, se observó que se mantenían igual o mejoraban en la mayoría de los casos. Por lo tanto, se puede decir que a pesar de no estar bajo la supervisión programada al inicio del estudio, las encargadas de la residencia se sienten comprometidas con el programa establecido y siguen cumpliendo las pautas marcadas, notándose beneficios favorables en las pacientes según se puede comprobar a la luz de los resultados en la 4ª valoración.

## 6 CONCLUSIONES

---

Dos de las diez participantes han disminuido el riesgo de caída hasta 9 puntos en la Escala Berg y cinco de ellas se han mantenido en el mismo riesgo inicial de sufrir caídas pero con una mejoría considerable en cuanto a los valores obtenidos en las escalas TUG y Tinetti. No obstante sería deseable un abordaje individualizado a cada usuaria y con evaluación permanente por parte del fisioterapeuta.

El programa diseñado para disminuir el riesgo de caídas para las usuarias de este Centro ha sido percibido como asequible y útil dado que las usuarias y las cuidadoras refieren que este programa les ha ayudado no sólo a sentirse más seguras, sino que, además, las usuarias se sienten más animadas y lo solicitan por propia iniciativa asociando ese tiempo del ejercicio terapéutico como unos momentos de complicidad y unión entre ellas.

Tras el estudio se puede decir que los dos indicadores susceptibles de cambiar mediante este programa que marcan una posible exclusión social en las personas mayores han mejorado: refuerzo de los vínculos afectivos interpersonales que hay entre ellas así como mejoría y cambios en los aspectos relacionados con la discapacidad y aumento de independencia.

Las encargadas de la residencia se sienten comprometidas con el programa diseñado y, a pesar de haber finalizado el periodo de educación y seguimiento por parte de la estudiante, han seguido cumpliendo las indicaciones. Esto ha provocado no sólo que se mantengan los beneficios obtenidos a la tercera sesión, sino que, además, han seguido mejorando, otorgando así a las encargadas cierta independencia a la hora de mantener activas a las ancianas de la residencia.

Los resultados obtenidos en este estudio no pueden inferirse a otras personas mayores institucionalizadas, pero pueden animar a que se valore, con compromiso, la necesidad o pertinencia de contratar a un profesional de la fisioterapia. En caso de que esto no fuese posible, se puede diseñar programas de prevención de riesgos de caídas por parte de fisioterapeutas y, una vez ejecutado y evaluado y realizando los cambios oportunos, pueda ser mantenido por algún responsable del centro. Para garantizar resultados positivos y no dañinos, sería recomendable su seguimiento por parte del fisioterapeuta.

Sería conveniente comprobar los resultados a largo plazo para readaptar el programa terapéutico diseñado para estas participantes.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

1. Landinez Parra NS, Contreras Valencia K, Castro Villamil Á. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista cubana de Salud Pública* 2012; 38(4):562-580.
2. Olmos Martínez, J.M.; Martínez García, J.; González Macías, J. Envejecimiento músculo-esquelético. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Oseas* 2007; 16(1): 1-7.
3. Fernández-Tresguerres Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, Canto Pingarrón Md, Blanco Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea II: El proceso de remodelado. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2006; 11(2): 151-157.
4. Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, et al. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 192-199.
5. Katzman, Wendy B. et al. "Age-Related Hyperkyphosis: Its Causes, Consequences, and Management." *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2010; 40(6): 352–360.
6. Lewis C, Bottonmley J. Musculoskeletal changes with age. In: Lewis C, ed. *Aging: health care's challenge*, 2nd ed. Philadelphia: FA Davis, 1990:146.
7. Cerda L. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev Med Clin Condes*. 2014; 25(2): 265–275.
8. Kalisch T, Ragert P, Schwenkreis P, et al. Impaired tactile acuity in old age is accompanied by enlarged hand representations in somatosensory cortex. *Cereb Cortex* 2009; 19: 1530-1538.
9. Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Clin Neurophysiol* 2008; 38: 467-478.
10. L. Sturnieks D, St George R, R. Lord S. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* 2008 12; 38(6): 467-478.
11. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A boil Sci Med Sci* 2005; 60:1546-1552.

12. World Health Organization [Internet]. [actualizado Oct 2012; citado 2016 Mar 19]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es>.
13. Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, et al. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. *Age Ageing* 2006; 35: 5-10.
14. Callis N. Falls prevention: Identification of predictive fall risk factors. *Applied Nursing Research* 2016 2; 29: 53-58.
15. Rubesteins LZ, Josephson KR. Guidelines for prevention of falls in older person. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 664-672.
16. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing* 2006 September 01; 35(suppl 2): ii37-ii41.
17. Spoelstra SL, Given BA, Given CW. Fall prevention in hospitals: An integrative review. *Clinical Nursing Research*, 21 (1) (2012), pp. 92–112.
18. Santamaría AL, Giménez PJ, Satorra TB, Nuin C, Viladrosa M. Atención Primaria Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. 2015; 47(6): 367–375.
19. E. Ang, S.Z. Mordiffi, H.B. Wong. Evaluating the use of a targeted multiple intervention strategy in reducing patient falls in an acute care hospital: A randomized controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*, 2 (5) (2012), pp. 1984–1992.
20. Gac E H, Marín L PP, Castro H S, Hoyl M T, Valenzuela A E. Caídas en adultos mayores institucionalizados: Descripción y evaluación geriátrica. *Rev Med Chil*. 2003; 131(8): 887–894.
21. Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome: A study of 36 patients. *Gerontology*. 1982; 28: 265–270.
22. Suzuki M, Ohyama N, Yamada K, Kanamori M. The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals. *Nurs Health Sci*. 2002; 4: 155–161.
23. Jorstad EC, Hauer K, Becker C, Lamb SE, ProFaNE Group. Measuring the psychological outcomes of falling: A systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53: 501–510.

24. Howland J, Peterson EW, Levin WC, Fried L, Pordon D, Bak S. Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health*. 1993; 5: 229–243.
25. Boyd R, Stevens J. Falls and fear of falling: Burden, beliefs and behaviours. *Age Ageing*. 2009; 38: 423–428.
26. Kempen GJMJ, Van Haastregt JCM, McKee KJ, Delbaere K, Zijlstra GAR. Socio- demographic, health-related and psychosocial correlates of fear of falling and avoidance of activity in community-living older persons who avoid activity due to fear of falling. *BMC Public Health*. 2009; 9: 170.
27. Alcalde Tirado P. Fear of falling. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2010 Jan-Feb; 45(1): 38-44.
28. Tinetti, M. E. & Powell, L. (1993). Fear of falling and low self-efficacy: A case of dependence in elderly persons. [Special Issue] *Journal of Gerontology*, 48, 35–38.
29. Hadjistavropoulos T, Martin RR, Sharpe D, Lints AC, McCreary DR, Asmundson GJG. A longitudinal investigation of fear of falling, fear of pain, and activity avoidance in community-dwelling older adults. *Journal of Aging & Health* 2007; 19(6): 965–984.
30. Jung D. Fear of falling in older adults: comprehensive review. *Asian Nursing Research* 2008; 2(4): 214–222.
31. Legters, K. (2002). Fear of falling. *Physical Therapy*, 82, 264–272.
32. Hill, K.D., Schwarz, J.A., Kalogeropoulos, A.J., & Gibson, S.J. (1996). Fear of falling revisited. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77, 1025–1029.
33. Rey Cao A, Canales Lacruz I. Mejoras cognitivas y perceptivo-motrices en personas mayores participantes en un programa de estimulación integral cognitivo-motriz. *Rev Bras Geriatria Gerontol*. 2012; 15(1): 27–39.
34. Bula C, Monod S, Hoskovec C, Rochat S. Interventions aiming at balance confidence improvement in older adults: an updated review. *Gerontology* 2011; 57(3): 276–286.
35. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008; 56(12): 2234–2243.

36. Kendrick D, Kumar A, Carpenter H, Zijlstra GAR, Skelton Dawn A, Cook Juliette R, et al. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014(11).
37. Weisser, B., Preuss, M. y Predel, H.G. (2009) Physical activity for prevention and therapy of internal diseases in the elderly. *Med Klin (Munich)*. 15,104(4): 296-302.
38. Taylor NF, Dodd KJ, Shields N, Bruder A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002–2005. *Aust J Physiother* 2007; 53: 7–16.
39. Hall, C. M. and L. T. Brody (2006). *Ejercicio Terapéutico: recuperación funcional*. Barcelona, Paidotribo.
40. Kisner, C. and L. A. Colby (2005). *Ejercicio Terapéutico*. Barcelona, Paidotribo.
41. Aparicio García-Molina, V.A.; Cabonell Baeza, A.; Delgado Fernández, M. Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(40): 556-576 (2010).
42. Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2010 Nov; 39(6): 681-687.
43. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 1546-1552.
44. Schoene D, Valenzuela T, Lord SR, de Bruin ED. The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatr* 2014 Sep 20;14:107-2318-14-107.
45. Filardo Llamas C. Trabajo Social para la Tercera Edad. *Doc Trab Soc Rev trabajo y acción Soc*. 2011; 49: 204–219.
46. Miquel López J, Agustí Martí G. Mini-Examen Cognoscitivo (MEC). *Rev española Med Leg*. 2011; 37(3): 122–127.
47. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 1997; 77: (812-819).

48. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-37. Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Phys Ther.* 2002 Feb; 82(2): 128-137.
49. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med* 2003; 348 (1):42-49.
50. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med*, 1986; 80: 429-434.
51. Sletvold O, Tilvis R, Jonsson A, et al. Geriatric work-up in the Nordic countries. The Nordic approach to comprehensive geriatric assessment. *Dan Med Bull*1996; 43: 350-359.
52. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 664-672.
53. Conradsson, M., Lundin-Olsson, L., et al. (2007). "Berg balance scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities." *Physical Therapy* 87(9): 1155-1163.
54. Perera, S., Mody, S., et al. (2006). "Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults." *Journal of the American Geriatrics Society* 54(5): 743-749.
55. Pérennou D, Decavel P, Manckoundia P, Penven Y, Mourey F, Launay F *et al.* Evaluation of balance in neurologic and geriatric disorders. *Ann Readapt Med Phys* 2005; 48: 317-335.
56. Faber, M. J., Bosscher, R. J., et al. (2006). "Clinimetric properties of the performance-oriented mobility assessment." *Phys Ther* 86(7): 944-954.
57. Jung, D. Y., Lee, J. H., & Lee, S. M. (in press). A metaanalysis of fear of falling treatment programs for the elderly. *Western Journal of Nursing Research*.
58. Martínez Mir F, Palop Larrea V. Adherencia al tratamiento en el paciente anciano. *Inf Ter del Sist Nac Salud.* 2004; 28(5):113–120.
59. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Ejercicio para mejorar el equilibrio en personas mayores. 2012.

## 8 ANEXOS

---

### Anexo 1. Cuaderno de recogida de datos.

Día \_\_\_\_\_

- Entrevista:

Nombre del participante..... Nº..... Edad..... Sexo.....

Antecedentes clínicos:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Alergias: Sí \_\_\_ NO \_\_\_ En caso afirmativo, ¿A qué tiene alergia?

.....  
.....

Caídas previas: Sí \_\_\_ NO \_\_\_ En caso afirmativo, ¿Cuántas?.....  
¿Cuándo se han producido?..... ¿Alguna consecuencia tras las  
caída/s?.....

.....  
.....

Miedo a caerse: Sí \_\_\_ NO \_\_\_ En caso afirmativo, ¿Por qué?

.....  
.....  
.....

Seguridad en su día a día: Sí \_\_\_ NO \_\_\_

Gustos/aficiones:.....

Dedicación a lo largo de su vida:.....

¿Ha hecho/hace ejercicio físico?..... ¿Qué tipo de ejercicios?..... ¿Cuánto tiempo?.....

Día \_\_\_\_\_ Participante N° \_\_\_\_\_

- Valoración cognitiva - Minimental state examination (MMSE):

Estado cognitivo del participante  
.....Puntuación.....

- Valoración de equilibrio, marcha y coordinación:

- Escala TUG:

Tiempo medio TUG..... (s) Tiempo medio TUG cognitivo.....

(s) Tiempo medio TUG físico..... (s).

- Escala BERG:

Puntuación..... Riesgo de caídas.....

- Test 10 Metros Marcha:

Velocidad media a ritmo normal..... (m/s)

Velocidad media a ritmo rápido..... (m/s)

- Tinetti:

Puntuación..... Riesgo de caídas.....

- Tinetti FES:

Puntuación..... Miedo a caerse.....

## Anexo 2. Preguntas sobre la satisfacción con el programa.

- ¿Qué le ha parecido este estudio y su plan de tratamiento?
  
- ¿Ha notado mejoría en comparación a cuando usted empezó el estudio? En caso afirmativo, ¿En qué aspectos se encuentra usted mejor?
  
- ¿Cómo se ha notado usted durante estos meses mientras hacia el plan de tratamiento? ¿Ha tenido alguna dificultad?
  
- ¿Cómo ha notado usted durante estos meses al resto de compañeras? ¿Han apreciado que tuvieran algún tipo de dificultad?
  
- ¿Cómo se ha visto en cuanto a estar al mando de los ejercicios durante el plan de tratamiento?
  
- Indique como cree que se podría mejorar este plan de tratamiento o si modificaría algo.

## Anexo 3. Escala mini-mental state examination (mmse)- folstein.

### I. ORIENTACIÓN (0 – 10 puntos)

• Dígame el día(1)..... fecha(1)..... mes(1).....  
estación(1)..... año(1).....

• Dígame en qué lugar estamos(1)..... piso(1)..... ciudad(1).....  
región(1)..... país(1).....

### II. REPETICIÓN INMEDIATA (0 – 3 puntos)

"Le voy a nombrar tres palabras. Quiero que las repita después de mí. Trate de memorizarlas, pues se las voy a preguntar en un minuto más"

ARBOL – MESA – PERRO

Número de repeticiones:..... (máximo seis veces en total)

### III. ATENCIÓN Y CÁLCULO (0 – 5 puntos)

- Contaremos hacia atrás restando 7, partiremos de 100

93 – 86 – 79 – 72 - 65

- Deletrear la palabra MUNDO al revés:

O – D – N – U – M

*\*Anotar el mejor puntaje*

### IV. MEMORIA (0 – 3 puntos)

- ¿Recuerda las tres palabras de antes? Por repítalas

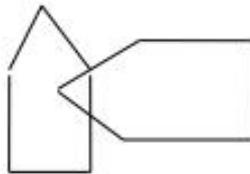
V. LENGUAJE  (0 – 9 puntos)

- Mostrar Un LÁPIZ(1).....y un RELOJ(1)..... (la persona debe nombrarlos)
- Repita esta frase : EN UN TRIGAL HABÍA CINCO PERROS(1).....
- Orden: "TOME ESTE PAPEL CON SU MANO DERECHA(1), DÓBLELO POR LA MITAD CON AMBAS MANOS(1) Y DÉJELO EN EL SUELO(1)".....
- Lea la siguiente frase y haga lo que se le pide: (1)

### CIERRE LOS OJOS

- Escriba una frase a continuación: (1)

- Copie este dibujo(1)



**PUNTUACIÓN:**

*Puntuación máxima: 30*

30: normal

29 – 24: déficit leve. Puede ser provocado por estado depresivo o bajo nivel cultural

<24: deterioro cognitivo

Puntaje de corte 23/24

19 – 23: deterioro cognitivo leve

14 – 18: deterioro moderado

<14: deterioro cognitivo grave

## Anexo 4. Timed up and go test (tug).

<b><u>TEST CRONOMETRADO LEVÁNTATE Y ANDA</u></b> <b><u>(TIMED UP AND GO TEST – TUG)</u></b>
<b>INSTRUCCIONES:</b> Solicitar al sujeto que se levante de una silla, andar una distancia de 3 metros en línea recta, darse la vuelta con un giro de 180°, retroceder los 3 metros de regreso a la silla y volver a sentarse.
<b>PUNTUACIÓN:</b> _____ segundos
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Mide el tiempo que un sujeto tarda en levantarse de una silla, andar una distancia de 3 metros en línea recta, darse la vuelta con un giro de 180°, retroceder los 3 metros de regreso a la silla y volver a sentarse. Para ello, debemos utilizar una silla sin respaldo, medir 3 metros a partir de la silla y poner una marca en el suelo. Aquellas personas que necesitan más de 13,5 segundos para realizarlo, tienen un riesgo aumentado de sufrir caídas.

## Anexo 5. 10 meter walk test.

<b><u>TEST DE MARCHA DE 10 METROS</u></b> <b><u>(10-METER WALK TEST)</u></b>
<b>INSTRUCCIONES:</b> Solicitar al sujeto que camine a una velocidad cómoda a lo largo de una pasarela de 10 metros, con un mínimo de 1 metro para aceleración y 1 metro para desaceleración. Utilizar un cronómetro para calcular la velocidad necesaria para recorrer los 10 metros. Hacer un promedio de 2 intentos a una velocidad cómoda. Repetirlo solicitando al paciente que, de forma segura, camine lo más rápido que pueda. Hacer un promedio de 2 intentos, de la máxima velocidad de marcha.
<b>PUNTUACIÓN:</b> - <u>Ritmo Normal:</u> Intento 1 _____ (tiempo) Intento 2 _____ (tiempo) Velocidad media _____ m/s - <u>Ritmo Rápido:</u> Intento 1 _____ (tiempo) Intento 2 _____ (tiempo) Velocidad media _____ m/s
<b>DESCRIPCIÓN Y PUNTUACIÓN:</b> Consiste en recorrer una distancia 10 metros de un lado a otro, a la velocidad preferida por la persona, teniendo en cuenta el tiempo empleado, y/o los pasos dados en la distancia, y/o velocidad (metros/segundos). Para ello, debemos disponer de un espacio de mínimo 12 metros, porque hacemos la primera marca en el suelo, la segunda a un metro de la primera, la tercera a 10 metros de la segunda y la cuarta a un metro de la tercera. Se cronometra el espacio recorrido entre la segunda y la tercera marcas. Los ancianos que gozan de buena salud caminan a una velocidad de 1 m/s ó más, mientras que los ancianos frágiles tienen una velocidad de la marcha de 0.6 m/s ó menos.

## Anexo 6. Tinetti.

VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO		
<b>INSTRUCCIONES:</b> El sujeto está sentado en silla dura sin apoyabrazos para las maniobras		
1. Equilibrio sentado	a. Se inclina o desliza en la silla.	0
	b. Se mantiene seguro.	1
2. Levantarse:	a. Imposible sin ayuda.	0
	b. Capaz, pero utiliza los brazos para ayudarse.	1
	c. Capaz sin utilizar los brazos.	2
3. Intentos para levantarse:	a. Imposible sin ayuda.	0
	b. Capaz, pero necesita más de un intento.	1
	c. Capaz de levantarse con un solo intento.	2
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos):	a. Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo de tronco.	0
	b. Estable pero usa el andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse.	1
	c. Estable sin andador, bastón u otros soportes.	2
5. Equilibrio en bipedestación:	a. Inestable.	0
	b. Estable pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm.).	1
	c. Estable o con necesidad de poco apoyo (bastón u otro soporte).	2
6. Bipedestación con empuje (pies juntos; Examinador empuja suavemente el esternón 3 veces):	a. Empieza a caerse.	0
	b. Se tambalea, se agarra, pero se mantiene.	1
	c. Estable.	2
7. Ojos cerrados, en la posición 6:	a. Inestable.	0
	b. Estable.	1
8. Giro de 360°:	a. Pasos discontinuos.	0
	b. Paso continuo.	1
	c. Inestable (se tambalea, se agarra).	0
	d. Estable.	1
9. Sentarse:	a. Inseguro.	0
	b. Utiliza los brazos o el movimiento es amplio.	1
	c. Seguro, movimiento suave.	2
<b>Puntuación Equilibrio (máximo 16 puntos)</b>		

VALORACIÓN DE LA MARCHA		
<b>INSTRUCCIONES:</b> El sujeto permanece en bipedestación con el evaluador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a "paso normal", luego regresa a "paso rápido pero seguro"		
10. Iniciación de marcha	a. Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar.	0
	b. No vacila.	1
11. Longitud y altura de paso:	a. El pie derecho no sobrepasa al pie izquierdo con el paso.	0
	b. El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo con el paso.	1
	c. El pie derecho no se separa completamente del suelo con el peso	0
	d. El pie derecho se separa completamente del suelo	1
	e. El pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho con el paso.	0
	f. El pie izquierdo sobrepasa al pie derecho con el paso.	1
	g. El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el peso	0
	h. El pie izquierdo se separa completamente del suelo	1
12. Simetría del paso:	a. La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho no es igual.	0
	b. La longitud de los pasos parece igual.	1
13. Fluidez del paso:	a. Paradas entre los pasos.	0
	b. Los pasos parecen continuos.	1
14. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 m.):	a. Desviación grave de la trayectoria.	0
	b. Leve/moderada desviación o ayudas para mantener la trayectoria.	1
	c. Sin desviación o ayuda.	2
15. Tronco:	a. Balanceo marcado o usa ayudas.	0
	b. No balancea pero flexiona las rodillas o el tronco o separa los MMSS.	1
	c. No se balancea, no se flexiona, ni usa otras compensaciones.	2
16. Postura al caminar:	a. Talones separados.	0
	b. Talones casi juntos al caminar.	1
<b>Puntuación Marcha (máximo 12 puntos)</b>		

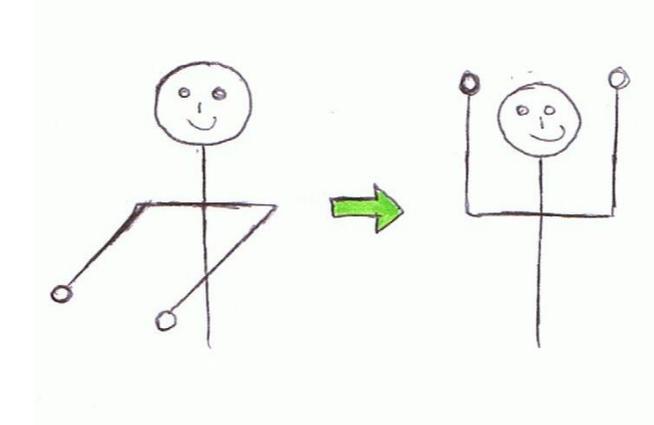
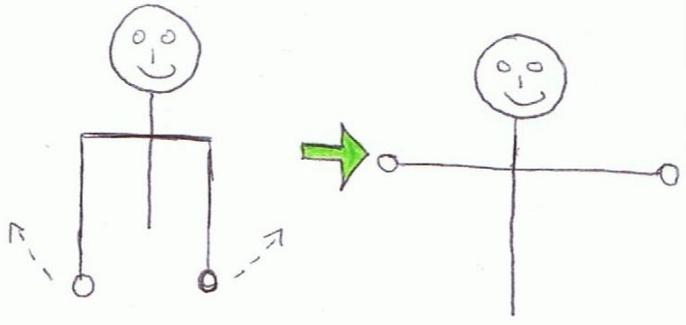
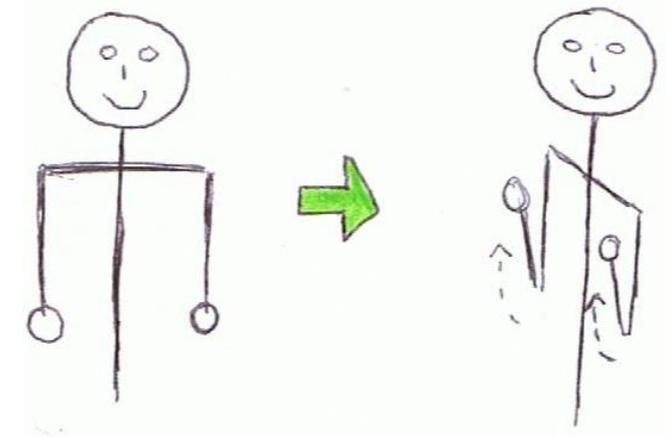
**Puntuación TOTAL (máximo 28 puntos) = Equilibrio + Marcha**

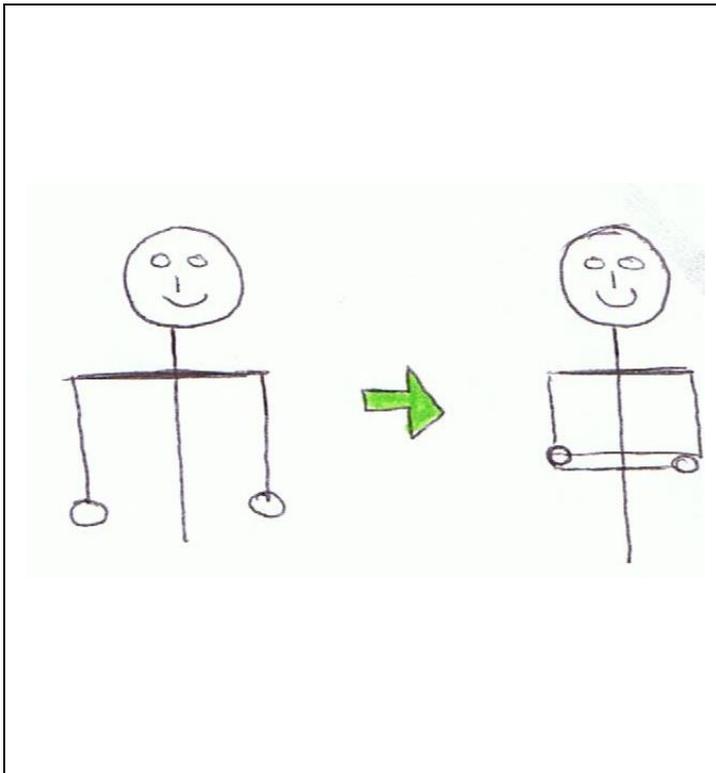
## Anexo 7. Escala de equilibrio berg.

<b>1. Sedestación sin apoyo</b> INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca sentado, sin apoyar la espalda, y con los brazos cruzados 2 minutos.	- Capaz de permanecer bien sentado y sin peligro 2 minutos	4
	- Capaz de permanecer sentado 2 minutos bajo supervisión	3
	- Capaz de permanecer sentado 30 segundos	2
	- Capaz de permanecer sentado 10 segundos	1
	- Incapaz de permanecer sentado sin apoyo 10 segundos	0
<b>2. Paso de sedestación a Bipedestación</b> INSTRUCCIONES: Por favor, póngase de pie. Intente no usar las manos para apoyarse.	- Capaz de levantarse sin usar las manos y estabilizarse independientemente	4
	- Capaz de levantarse independientemente usando las manos	3
	- Capaz de levantarse usando las manos después de varios intentos	2
	- Necesita asistencia mínima para levantarse o estabilizarse	1
	- Necesita moderada o máxima asistencia para levantarse	0
<b>3. Paso de bipedestación a sedestación</b> INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.	- Se sienta sin peligro y con uso mínimo de las manos	4
	- Controla el descenso usando las manos	3
	- Usa la parte de atrás de la silla para controlar el descenso	2
	- Se sienta independientemente pero el descenso es descontrolado	1
	- Necesita asistencia para sentarse	0
<b>4. Transferencias</b> INSTRUCCIONES: Por favor, pase de una silla a otra (dos sillas en perpendicular, una con reposabrazos y la otra sin reposabrazos).	- Capaz de transferirse sin peligro con uso menor de las manos	4
	- Capaz de transferirse sin peligro con clara necesidad de las manos	3
	- Capaz de transferirse con señales verbales y/o supervisión	2
	- Necesita una persona que le asista	1
	- Necesita 2 personas para asistirle o supervisar que sea seguro	0
<b>5. Bipedestación sin apoyo</b> INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin apoyo.	- Capaz de permanecer de pie 2 minutos sin peligro	4
	- Capaz de permanecer de pie 2 minutos con supervisión	3
	- Capaz de permanecer de pie 30 seg. sin apoyo	2
	- Necesita varios intentos para permanecer de pie 30 seg. sin apoyo	1
	- Incapaz de permanecer de pie 30 seg. sin asistencia	0
<b>6. Bipedestación con ojos cerrados</b> INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 segundos.	- Capaz de permanecer de pie 10 seg. sin peligro	4
	- Capaz de permanecer de pie 10 seg. con supervisión	3
	- Capaz de permanecer de pie 3 seg.	2
	- Incapaz de mantener 3 seg. los ojos cerrados pero continúa estable	1
	- Necesita ayuda para evitar caerse	0
<b>7. Bipedestación con pies juntos.</b> INSTRUCCIONES: Mantenga los pies juntos y permanezca de pie sin apoyo.	- Capaz de mantener pies juntos independientemente y permanecer de pie 1 minuto sin peligro	4
	- Capaz de mantener pies juntos independientemente y permanecer de pie 1 minuto con supervisión	3
	- Capaz de mantener pies juntos independientemente y permanecer de pie 30 seg.	2
	- Necesita ayuda para alcanzar la posición pero capaz de permanecer de pie 15 segundos con los pies juntos	1
	- Necesita ayuda para alcanzar la posición y es incapaz de mantenerse 15 segundos	0
<b>8. Bipedestación, con un pie delante del otro</b> INSTRUCCIONES: Por favor, coloque un pie delante del otro. Si siente que no puede colocar el pie delante, intente dar un paso lo suficientemente adelante para que el talón del pie delantero esté delante de la punta del otro pie.	- Capaz de colocar los pies en tándem independientemente y mantenerse 30 segundos	4
	- Capaz de colocar un pie delante del otro independientemente y mantenerse 30 segundos	3
	- Capaz de dar un pequeño paso independientemente y mantenerse 30 seg.	2
	- Necesita ayuda para dar el paso pero puede mantenerse 15 segundos	1
	- Pierde el equilibrio mientras da el paso o permanece de pie	0

<b>9. Apoyo Monopodal</b> INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie sobre una pierna todo el tiempo que pueda y sin sujeción.	- Capaz de levantar la pierna independientemente y mantenerse más de 10 segundos	4
	- Capaz de levantar la pierna independientemente y mantenerse 5-10 segundos	3
	- Capaz de levantar la pierna independientemente y mantenerse 3 segundos	2
	- Intenta levantar la pierna, incapaz de mantenerse 3 segundos pero permanece de pie independientemente	1
	- Incapaz de intentarlo o necesita asistencia para evitar caerse	0
<b>10. Giro del tronco (con los pies fijos)</b> INSTRUCCIONES: Por favor, gire a mirar detrás de Ud. por encima del hombro izquierdo. Repítalo a la derecha (el examinador debe elegir un objeto detrás del sujeto para que mire directamente y así animarlo a un mejor giro).	- Mira hacia atrás hacia ambos lados y transfiere el peso bien	4
	- Mira hacia atrás de un lado solamente y el otro lado muestra menos transferencia del peso	3
	- Gira solamente de reojo pero manteniendo el equilibrio	2
	- Necesita supervisión cuando gira	1
	- Necesita asistencia para evitar perder el equilibrio o caerse	0
<b>11. Coger objetos en el suelo</b> INSTRUCCIONES: Por favor, recoja el bolígrafo que está colocado delante de sus pies.	- Capaz de recoger el bolígrafo sin peligro y fácilmente	4
	- Capaz de recoger el bolígrafo pero necesita supervisión	3
	- Incapaz de recogerlo pero alcanza 2-5 cm desde el bolígrafo y mantiene el equilibrio independientemente	2
	- Incapaz de recogerlo y necesita supervisión mientras lo intenta	1
	- Incapaz de recogerlo y necesita asistencia para no perder el equilibrio y caer	0
<b>12. Girar 360°</b> INSTRUCCIONES: Por favor, gire completamente alrededor de un círculo, párese y vuelva a girar de nuevo en la otra dirección.	- Capaz de girar 360° sin peligro en 4 segundos o menos	4
	- Capaz de girar 360° sin peligro hacia un lado solamente en 4 segundos o menos	3
	- Capaz de girar 360° sin peligro pero lentamente	2
	- Necesita supervisión cercana o señales verbales	1
	- Necesita asistencia mientras gira	0
<b>13. Subir un escalón</b> INSTRUCCIONES: Por favor, coloque cada pie alternativamente sobre el escalón/banco. Continúe hasta que cada pie haya tocado el escalón/banco 4 veces	- Capaz de permanecer de pie independientemente y sin peligro y completar 8 pasos en 20 segundos	4
	- Capaz de permanecer de pie independientemente y completar 8 pasos en más de 20 segundos	3
	- Capaz de completar 4 pasos sin ayuda pero bajo supervisión	2
	- Capaz de completar más de dos pasos y necesita mínima asistencia	1
	- Necesita asistencia para evitar caerse/incapaz de intentarlo	0
<b>14. Alcanzar algo hacia delante mientras se está de pie</b> INSTRUCCIONES: Por favor, eleve su brazo 90°. Estire sus dedos y alcance hacia delante lo más lejos que pueda, sin dar un paso.	- Puede alcanzar hacia delante con seguridad más de 25 cm	4
	- Puede alcanzar hacia adelante más de 12'5 cm sin peligro	3
	- Puede alcanzar hacia adelante más de 5 cm sin peligro	2
	- Alcanza hacia delante pero necesita supervisión	1
	- Pierde el equilibrio cuando lo intenta/requiere apoyo externo	0
<b>PUNTUACIÓN TOTAL (máximo 56 puntos)</b>		

Anexo 8. Tabla de ejercicios con resistencias progresivas de mmii y mms.

	<p><u>Ejercicio 1: Subir y bajar los brazos por delante (flexión de hombro).</u></p> <p>Realizar 10 veces.</p> <p>Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p> <p>Pies apoyados en el suelo.</p> <p>Manos mirando las palmas hacia el techo.</p>
	<p><u>Ejercicio 2: Subir y bajar los brazos lateralmente (abducción de hombro).</u></p> <p>Realizar 10 veces.</p> <p>Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p> <p>Pies apoyados en el suelo.</p> <p>Manos mirando las palmas hacia el techo.</p>
	<p>Realizar 10 veces.</p> <p>Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p> <p>Pies apoyados en el suelo.</p> <p>Codos pegados al cuerpo.</p> <p>Manos mirando las palmas hacia el techo.</p>



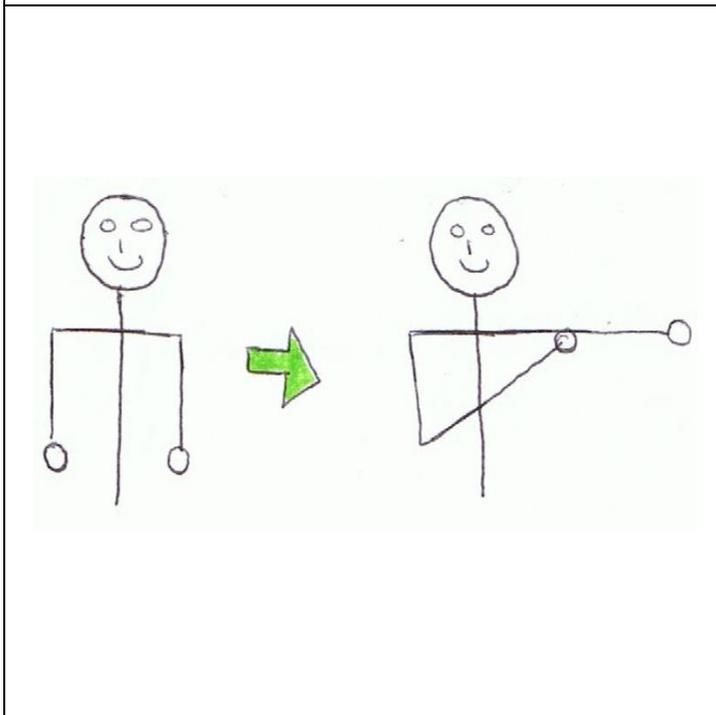
Ejercicio 4: Cruzar y descruzar los brazos.

Realizar 10 veces.

Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.

Pies apoyados en el suelo.

Manos mirando las palmas hacia el techo.



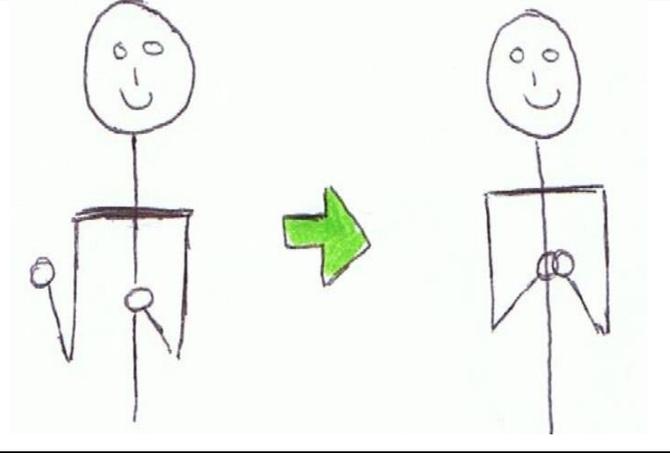
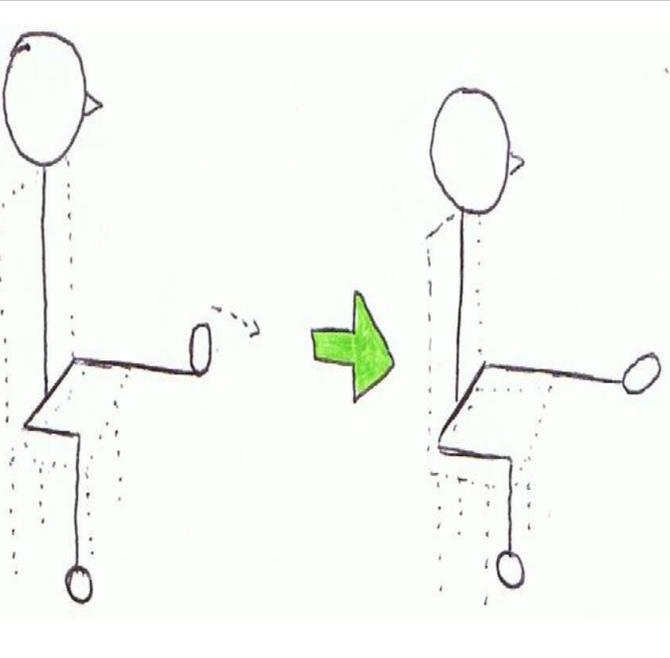
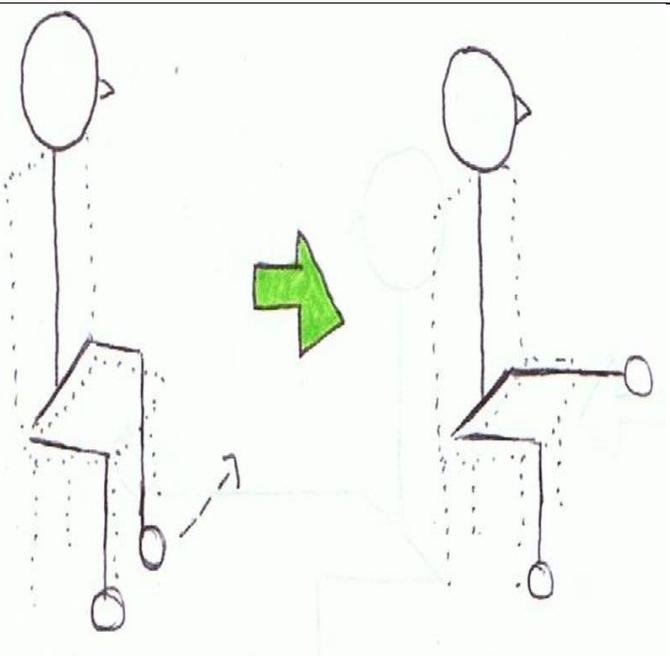
Ejercicio 5: Extender el brazo izquierdo lateralmente y llevar la mano derecha al hombro izquierdo y viceversa.

Realizar 10 veces.

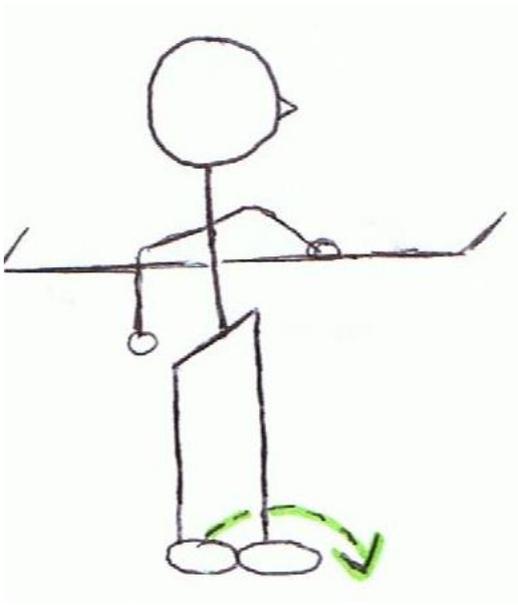
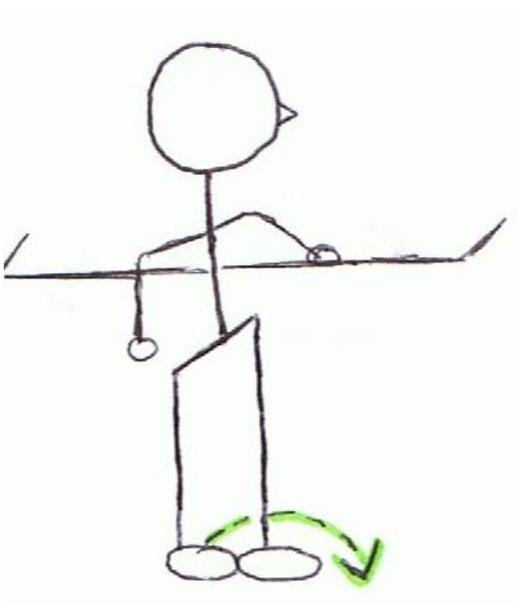
Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.

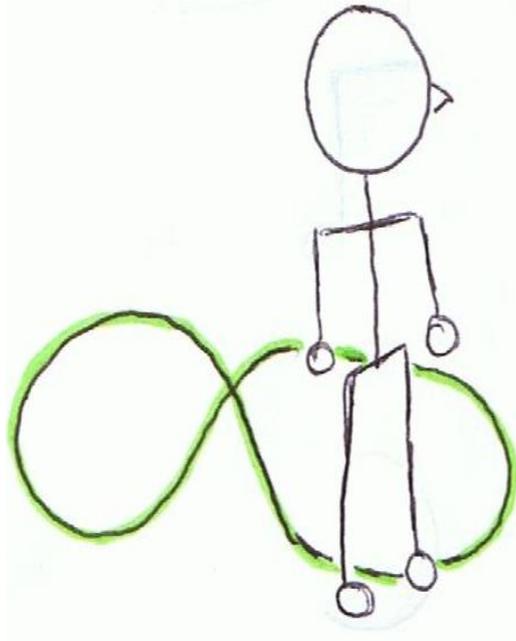
Pies apoyados en el suelo.

Manos mirando las palmas hacia el techo.

	<p><b><u>Ejercicio 6: Dar palmadas.</u></b></p> <p>Realizar 10 veces.</p> <p>Mantener el tronco recto sin apoyarse en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p> <p>Pies apoyados en el suelo.</p>
	<p><b><u>Ejercicio 7: Movimientos de tobillo.</u></b></p> <p>Repetir 10 veces en cada pie.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mover el pie hacia arriba apuntando con el dedo gordo hacia el techo.</li> <li>2) Mover el pie apuntando hacia abajo con el dedo gordo bajándolo lentamente.</li> </ol> <p>Mantener el tronco recto y apoyado en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p>
	<p><b><u>Ejercicio 8: Movimientos de pierna.</u></b></p> <p>Repetir 10 veces en cada MMII.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Extender la rodilla.</li> <li>2) Flexionar la rodilla bajando lentamente.</li> </ol> <p>Mantener el tronco recto y apoyado en el respaldo de la silla mientras se realiza.</p>

## Anexo 9. Tabla de ejercicios aeróbicos de coordinación y equilibrio.

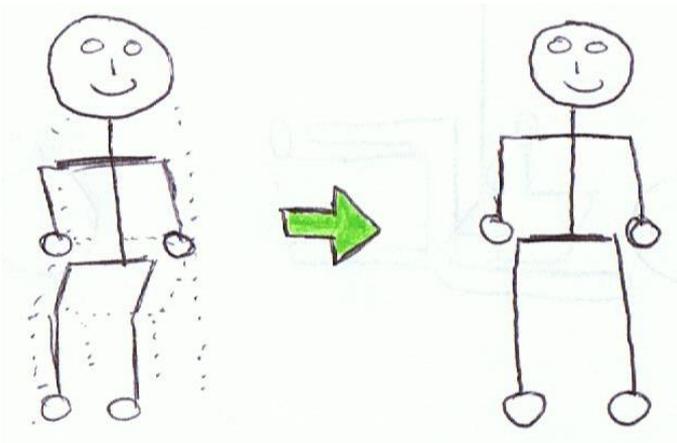
	<p><u>Ejercicio 9: Mantener posición Tándem con apoyo progresivo:</u></p> <p>Mantener 10 segundos.</p> <p>Colocar un pie a continuación del otro de tal manera que estén en línea recta.</p> <p>Se pueden apoyar para colocarse y mantener dicha posición. Es recomendable que cada paciente vaya disminuyendo el apoyo progresivamente si es posible para trabajar más el equilibrio.</p>
	<p><u>Ejercicio 10 : Caminar en posición Tándem con apoyo:</u></p> <p>84 metros.</p> <p>Colocar un pie a continuación del otro de tal manera que estén en línea recta y caminar a ritmo normal.</p> <p>Apoyo durante la marcha en pared o barandilla.</p> <p><u>Ejercicio 11 : marcha normal:</u></p> <p>170 metros.</p> <p>Ritmo normal.</p>



Ejercicio 12 : Marcha en “8”:

Repetir 2 veces cambiando de sentido.

Caminar a ritmo normal dibujando un 8 en el suelo primero hacia un lado, volviendo a la posición inicial y cambiando de lado al iniciar la marcha de nuevo.



Ejercicio 13 : Paso de sedestación a bipedestación:

Repetir 4 veces.

Levantarse de una silla con reposabrazos.

Colocar los pies por detrás de las rodillas, inclinarse hacia delante y levantarse.