



¿Una intervención mediante el yoga permite reducir el riesgo de caídas en personas mayores?

AKHMAL Samira  
([samira.akhmal@uvic.cat](mailto:samira.akhmal@uvic.cat))

Cuarto grado de Fisioterapia, Grupo 16<sup>a</sup>  
Trabajo de fin de grado, Curso 2021-2022  
Tutor: Eduard Minobes Molina  
Uvic, 4 diciembre de 2021

## Índice

1. Resumen.....	4
2. Introducción del tema .....	6
3. Consecuencias de caídas .....	6
a. Consecuencias físicas .....	7
b. Consecuencias psicológicas y sociales.....	8
c. Consecuencias económicas.....	9
4. Factores de riesgos de caídas.....	9
a. Factores de riesgos intrínsecos .....	9
b. Factores de riesgos extrínsecos.....	10
5. Valoración del riesgo de caídas .....	11
6. Intervenciones para la prevención de caídas.....	13
a. Tratamiento de fisioterapia.....	13
b. Tratamiento médico .....	14
c. Tratamiento de terapia ocupacional y dietista .....	15
d. Apoyo psicológico.....	15
e. Recomendación: practica de yoga .....	15
7. Justificación del proyecto .....	16
8. Hipótesis del proyecto.....	17
9. Objetivos del proyecto .....	17
a. Objetivos generales .....	17
b. Objetivos específicos .....	17
10. Metodología .....	18
a. Contexto del estudio .....	18
b. Diseño del estudio .....	18
c. Población y muestra .....	18
d. Criterios de inclusión y exclusión .....	19
a. Intervención .....	19
b. Variables y métodos de medida .....	22
c. Análisis de registro .....	23
d. Limitación del estudio .....	23
e. Aspectos éticos.....	24
f. Estimación de financiación del proyecto.....	24
11. Utilidad práctica de los resultados .....	25
12. Bibliografía.....	26
13. Anexos .....	30

Anexo 1. Aprender a caer y a levantarse (Gobierno de Chile ministerio de salud, 2013) .....	30
Anexo 2. Escala de Tinetti – riesgo de caídas (Rios, 2022) .....	31
Anexo 3. Ejemplos de ejercicios de yoga (Tiedemann, O’Rourke, Sesto, & Sherrington, 2013; Youkhana, Dea, Wolff, Sherrington, & Tiedemann, 2016) .....	33
Anexo 4. Short From 12 items – Escala de calidad de vida (Physiopedia, s.d.) .....	34
Anexo 5. Escala Sit to stand test – valoración de fuerza muscular miembros inferiores .....	35
Anexo 6. Ecala Gait Speed Test – valoración de la velocidad de marcha (Shirley Ryan AbilityLab, 2017) .....	36
Anexo 7. Geriatric Depression Scale (Yesavage, 1988) .....	37
Anexo 8. Falls Efficacy Scale International – Escala miedo de caer (Greenberg, 2011) .....	38
14. Agradecimientos .....	39
15. Experiencia de aprendizaje .....	40

## 1. Resumen

### **Objetivo**

El objetivo principal del estudio es comprobar el efecto del yoga en la prevención de caídas y en la calidad de vida de personas mayores comparado al tratamiento convencional.

### **Metodología**

Se realizará un ensayo clínico aleatorizado y controlado, en la clínica de Minimes de Tolosa, especializada en geriatría. Los participantes presentarán riesgo de caída y tendrán 65 años o más. Serán aleatorizados en dos grupos: 20 personas seguirán un tratamiento de yoga y 20 personas seguirán un tratamiento convencional de fisioterapia. Ambos grupos tendrán sesiones de tratamiento 3 horas a la semana, durante 16 semanas. Un fisioterapeuta realizará dos valoraciones, una al inicio y otra al final de la intervención. Se compararán los resultados de ambos tratamientos, a través variables siguientes: número de caída, calidad de vida (SF-12), equilibrio (Tinetti), fuerza muscular (Sit To Stand Test), velocidad de marcha (Gait speed), aspecto psicológico (GDS), adherencia al tratamiento (número de ausencias a las sesiones) y miedo de caer (Fall Efficacy Scale).

### **Limitaciones del estudio**

La principal limitación del estudio será que antes de la intervención habrá participantes que seguirán tratamiento de fisioterapia clásica y otros no.

### **Palabras claves**

Mayores, caídas, yoga, fisioterapia, prevención

## Abstract

### **Objective**

The main objective of the study is to test the effect of yoga on the prevention of falls and on the quality of life of older people compared to conventional treatment.

### **Methodology**

A randomised controlled clinical trial will be conducted at the Minimes clinic in Toulouse, specialising in geriatrics. Participants will be at risk of falling and will be 65 years of age or older. They will be randomised into two groups: 20 people will follow a yoga treatment and 20 people will follow a conventional physiotherapy treatment. Both groups will have treatment sessions 3 hours a week for 16 weeks. A physiotherapist will perform two assessments, one at the beginning and one at the end of the intervention. The results of both treatments will be compared through the following variables: number of falls, quality of life (SF-12), balance (Tinetti), muscle strength (Sit To Stand Test), walking speed (Gait speed), psychological aspect (GDS), adherence to treatment (number of absences to the sessions) and fear of falling (Fall Efficacy Scale).

### **Study limitations**

The main limitation of the study will be that before the intervention there will be participants who will follow classical physiotherapy treatment and others who will not.

### **Keywords**

Elderly, falls, yoga, physiotherapy, prevention

## 2. Introducción del tema

Actualmente existe una aceleración del envejecimiento de la población mundial (Gama & Gómez-Conesa, 2008) por un aumento de la esperanza de vida y crecimiento de población de personas mayores (Herculano de Araújo Neto, et al., 2017). El número de personas de más de 60 años aumenta más que personas de otra franja de edad. Este hecho está relacionado con la elevada incidencia de caídas, cuyas principales víctimas son las personas de 65 años y más (World Health Organisation, 2007).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las caídas se definen como cualquier acontecimiento que precipita al individuo al suelo en contra de su voluntad (Organización Mundial de la Salud, 2021). Es un verdadero problema de salud pública por su gran incidencia epidemiológica y causa importante morbimortalidad con consecuencias físicas, psíquicas y sociales. Es un primer motivo de consulta a urgencia de traumatología (Varas-Fabra, et al., 2006) y la principal causa de muerte accidental en las personas de más de 65 años. En la población de más de 75 años existe 70% de muertes accidentales por caídas. Se considera que cada año 1/3 de persona de 65 años o más caen y la mitad de ellos volverá caer el siguiente año (Fuller, 2000).

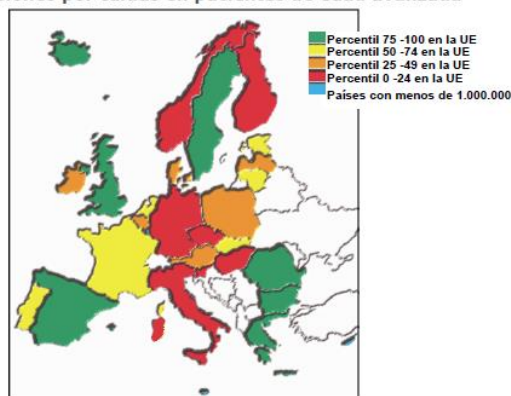
A escala mundial se estima 684 000 muertos por caídas anualmente (Organización Mundial de la Salud, 2021). En Europa se produce 40.000 muertes por caídas en personas mayores y con un riesgo de mortalidad más grande en personas de más de 80 años (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021). En España existe una prevalencia de caídas de 14-17% de las personas de más de 65 años (Varas-Fabra, et al., 2006). Y en Francia se estiman 9000 muertos cada año debido a caídas (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

## 3. Consecuencias de caídas

Es importante centrarse en las caídas porque pueden desencadenar una multitud de consecuencias, tanto psicológicas, económicas, sociales como físicas. El nivel de gravedad de una caída puede ir de una simple lesión a la muerte (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021).

La figura 1 por debajo, se observa el nivel de mortalidad por caídas en Europa que varía según los países, eso muestra una posibilidad de disminuir la mortalidad a través de la prevención. Los países como España, Francia y Grecia tienen una tasa de mortalidad más baja que los países como Italia, Finlandia (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021).

Distribución geográfica de las tasas de mortalidad ajustadas por la edad como consecuencia de lesiones por caídas en pacientes de edad avanzada<sup>2</sup>



Fuente: Última base de datos de mortalidad de la OMS, disponible en un promedio de 3 años en cada país (aproximadamente 2002-2004) ajustada por el CEREPRI

### **Figura 1. Tasa de mortalidad por caídas**

Fuente: (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021)

#### a. Consecuencias físicas

Las personas mayores después de una caída pueden tener una lesión leve o grave en función de las circunstancias de la caída y de la fragilidad de la persona. Puede aparecer una herida en la piel, contusión, luxación o fractura de un hueso. En efecto, las fracturas son muy frecuentes y graves, en lo cual se estima que 90% de las fracturas de cadera llegan después de caída. El hecho de tener una fractura provoca una discapacidad e impide a la persona a realizar las actividades de la vida diaria de manera autónoma. Además, las fracturas pueden requerir un tratamiento de recuperación con una inmovilización a largo tiempo, que conduce a otras complicaciones. Es decir, una atrofia muscular o aparición de úlceras por presión con una posición mantenida durante varias horas (Fuller, 2000).

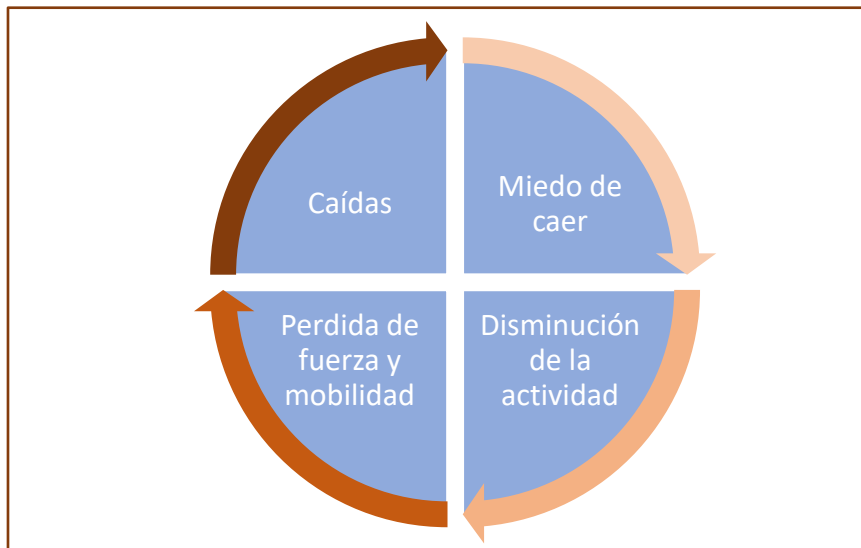
Otra complicación que pueden aparecer después de una caída es un trastorno craneal que alguna vez llega a una pérdida de consciencia o más grave pérdida de memoria, problema visual o motor en función de la zona del cerebro afectada.

Entonces las secuelas después de la caída pueden necesitar tratamiento farmacológico, quirúrgico, rehabilitación u otro. Y estos tratamientos pueden a sus tornos desencadenar efectos adversos, como efectos secundarios de fármacos (somnolencia, náuseas, mareos); complicación de quirúrgica como infección o posturas viciosas después de la intervención; una rehabilitación difícil por el paciente debido a su edad avanzada y su capacidad funcional (por ejemplo, paciente puede tener un flexo de rodilla debido a una recuperación difícil de una prótesis de rodilla). Todo eso favorece una pérdida de autonomía por limitación de movilidad y fuerza muscular (consecuencias de fracturas y largas inmovilizaciones), y necesidad de una ayuda externa con ingreso en residencia geriátrica o hospitalización de larga estancia (Oliveira, et al., 2020).

Algunas veces, cuando una persona mayor cae puede tener dificultad para volver a levantarse y queda en el suelo muchas horas, pudiendo causar deshidratación, desnutrición, hipotermia y empeoramiento de las lesiones causado por la caída (Varas-Fabra, et al., 2006; World Health Organisation, 2007).

## b. Consecuencias psicológicas y sociales

Mientras las consecuencias físicas son las más conocidas, existen también secuelas psicológicas. Las lesiones debido a una caída pueden limitar la persona a realizar sus actividades diarias y necesitar cuidado largo en hospital. Esta dependencia puede afectar el estado mental, como aparición de depresión, desesperanza o ansiedad. Además, las experiencias previas de caídas vividas, como el dolor y las consecuencias (como fractura o la necesidad de una ayuda externa) pueden producir miedo de volver a caer. Este miedo crea un círculo vicioso (*Figura 2*), en el cual la persona no realizará sus tareas o limitará sus desplazamientos por miedo de caer de nuevo. La inmovilización por cinesofobia crea a su torno una pérdida de fuerza muscular, desequilibrio y pérdida de confianza él mismo. Y eso es un factor de riesgo que puede favorecer una nueva caída. En efecto el miedo de caer está presente en 40% a 70% de los que han caídos (Perrot, Ayad, Gernigon, & Maillot, 2019). A continuación, en la figura 2, se indica los 4 elementos que componen el círculo vicioso de las caídas.



***Figura 2. Círculo vicioso de caídas***

Fuente: Elaboración propia

El hecho de estar limitado físicamente provoca un aislamiento social, porque la persona debido a su discapacidad no puede participar en eventos o deportes con amigos y familia. (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

La persona dependiente en las actividades de la vida diaria como vestirse, cocinar, limpiar el hogar, ducharse; puede necesitar ayuda de un familiar o amigo. Eso puede a largo tiempo crea una sobrecarga por su entorno; y favorece sentimientos negativos como ira, ansiedad y depresión tanto por su entorno como por la persona. Además, el estado de ánimo de la persona puede estar muy relacionado con el comportamiento de la familia, es decir una familia muy protectora o estricta puede crear más estrés y miedo al paciente.



En la mayoría de los casos puede aparecer un síndrome post-caídas debido al temor de caer, provocando desadaptación, pérdida de movilidad, de capacidad funcional y confianza, favoreciendo una mala calidad de vida (Varas-Fabra, et al., 2006; Quintar & Giber, 2014).

### c. Consecuencias económicas

El costo financiero después de una caída es importante, en los Estados Unidos el costo anual por fractura de cadera después de caídas llega a 10 billones de dólares (Fuller, 2000). En Brasil, de las personas que caen cada año, el 20% necesitan cuidados médicos (Herculano de Araújo Neto, et al., 2017) y a nivel mundial 37,6 millones de caídas requieren atención médica (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Las heridas causadas por la caída necesitan cuidados específicos que representen un cierto gasto económico. Si el estado físico es grave, las demandas de cuidados serán más grandes. Los cuidados podrían ser médicos, de fisioterapia (rehabilitación), intervención quirúrgica (prótesis), farmacológico (dolor, etc.) (Fuller, 2000).

Pero también, la persona mayor puede requerir cuidados psicológicos, ayuda a domicilio, terapeuta ocupacional, así como adaptación de su entorno para facilitar sus desplazamientos en casa y su autonomía (apoyo en el baño, silla eléctrica de escaleras o deambulador) (Fuller, 2000). Entonces las caídas necesitan tiempo y costo elevado de tratamiento.

## 4. Factores de riesgos de caídas

En efecto las caídas se consideran un síndrome geriátrico porque son multifactoriales. Por eso es importante identificar sus causas y clasificarlas para poder prevenir los máximos posibles sus apariciones. Los factores de riesgos se clasifican en factores de riesgos intrínsecos y extrínsecos.

### a. Factores de riesgos intrínsecos

Los factores intrínsecos o individuales corresponden al sexo, la edad y el estado de salud de la persona. El riesgo de caída es más grande en las mujeres y a mayor edad debido a los cambios fisiológicos del envejecimiento. De ellos encontramos la afectación visual y auditiva que impide a la persona a percibir bien lo que le rodea, es decir oír y ver bien los obstáculos. Por ejemplo, si hay un objeto en el suelo y la persona no lo ve claramente, podrá tropezar con eso. También si una persona quiere cruzar una calle, pero sin oír un coche o bicicleta que está llegando, podría tener un accidente y caer. Además, el hecho de tener falta de equilibrio, debilidad muscular y ósea, disminución de los reflejos puede dificultar la persona a realizar las tareas de la vida diaria, como por ejemplo coger algo en un armario alto sobre la punta de los pies (Varas-Fabra, et al., 2006).

La presencia de antecedentes de caídas demuestra que el paciente presenta factores de riesgos, existiendo la posibilidad de caer otra vez.

El paciente que tienen problemas cognitivos y que están desorientadas, pueden fácilmente caer. Por ejemplo, si quieren sentarse pueden sentarse sin darse cuenta de que no hay silla detrás. Estas personas necesitan ayuda externa para garantizar sus seguridades y ayudarlos en la vida diaria. La presencia de otra enfermedad crónica o aguda favorece las caídas. Es decir, una persona que tiene enfermedad cardiaca o afectación puede ocasionar cansancio o mareos, y producir caídas. Así que las enfermedades neuromusculares como espasticidad o distrofia dificultan la persona a caminar o mantener el equilibrio (Moya, Melina, Naupay, & Shirley, 2018).

## b. Factores de riesgos extrínsecos

En cuanto a los factores extrínsecos hacen referencia al entorno y elementos externos que favorecen las caídas.

La mayoría de las personas mayores siguen uno o varios tratamientos farmacológicos. Si la persona toma más de 4 fármacos, se considera que es un signo de alarma de riesgo de caídas. Los fármacos pueden interaccionar entre ellos o tener efectos secundarios, sobre todo fármacos psicótrópos que pueden provocar somnolencia o fatiga. Eso disminuye la atención de la persona mayor y causa caídas (Fuller, 2000).

Otro punto importante, es el entorno de casa o la calle que en función de cómo está organizado aumenta o disminuye la posibilidad de caer. El hecho de tener cable eléctrico en el suelo, la alfombra mal fijada, objetos en el suelo, suelo resbaladizo, luz débil o zapatos mal adaptados aumentan el riesgo de caída. (Moya, Melina, Naupay, & Shirley, 2018; Fuller, 2000; Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021).

También en los factores extrínsecos, existen factores socioeconómicos y demográficos de la persona mayor que impactan en el riesgo de caer. Si una persona con discapacidad vive sola, puede tener dificultad para realizar algunas tareas sola. Además, si cae alguna vez podría quedar en el suelo mucho tiempo sin tener ayuda externa para poder levantarse, y eso empeorará sus heridas. Pues, existe una correlación entre el aislamiento social y caídas. La ausencia de contacto con su familia o amigos impide a la persona estar acompañada en su vida y queda sin apoyo emocional o instrumental. El aspecto económico también impacta la vida de la persona mayor porque si tiene dificultad financiera tendrá menor posibilidad de acceder a algunos cuidados. Por ejemplo, una persona con trastorno visual que no tiene la posibilidad de tener gafas o consultar un oftalmólogo porque representa un costo financiero elevado, se considera una falta de acceso a los cuidados de salud. Eso está muy relacionado con los países poco desarrollados, que algunas veces no tienen seguridad social o dificultad de poder consultar un médico (Gama & Gómez-Conesa, 2008; World Health Organisation, 2007).

Actualmente, la educación tiene un papel esencial en la prevención de caídas. El conocimiento sobre el sujeto de caída permite a las personas mayores identificar sus factores de caídas para reducirlo, pues ser responsable de su propia salud (Moya, Melina, Naupay, & Shirley, 2018).

En cuanto al modo de vida si la persona no realiza actividad física y tiene un comportamiento sedentario, no mantendrá su capacidad funcional. Eso afectará su equilibrio y su marcha por

debilidad muscular, así que tendrán un perímetro de marcha restringido. También, el exceso de alcohol puede afectar su equilibrio y conducir a caída (World Health Organisation, 2007).

Por debajo en la tabla 1, se observa los principales factores de riesgos de caídas. En efecto las caídas son multifactoriales, aparecen a partir de un conjunto de factores, incluyendo el contexto de caída y el estado de salud de la persona.

**Tabla 1. Factores de riesgo de caídas**

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos		
	Elementos externos	Factores socioeconómicos y demográficos	Factores de estilo de vida
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad (cambios fisiológicos)</li> <li>- Sexo femenino</li> <li>- Antecedentes de caídas</li> <li>- Trastorno de la marcha</li> <li>- Pérdida de fuerza muscular</li> <li>- Desequilibrio</li> <li>- Enfermedades crónicas (degenerativas, neuromuscular, osteoarticular)</li> <li>- Demencia o problema cognitivo</li> <li>- Problema de visión y audición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polifarmacia: 4 o más fármacos (psicótropos)</li> <li>- Entorno de casa o calle mal adaptado: obstáculos, intensidad de luz, terreno irregular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vivir solo</li> <li>- Falta de acceso a sistema de salud</li> <li>- Falta de interacción social</li> <li>- Bajo ingreso salariales</li> <li>- Educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilización de fármacos</li> <li>- exceso de alcohol (afecta la marcha y equilibrio)</li> <li>- falta de ejercicio o actividad física/ comportamiento sedentarismo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, a partir de: (Varas-Fabra, et al., 2006; Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005)

## 5. Valoración del riesgo de caídas

Para poder intervenir y elegir un tratamiento adecuado de prevención de caídas se debe identificar las personas con riesgos de caídas. Existen varios tests y pruebas específicas para cada factor de riesgo, lo que nos ayuda a identificar las personas con riesgos de caer y los factores de riesgos que presentan (Sanjoaquín Romero, Fernández Arín, Mesa Lampré, & García-Arilla Calvo, 2007).

Para poder identificar todos los factores de riesgos se realiza una valoración geriátrica integral que incluye el aspecto clínico, funcional, mental y social. Primero se realiza una anamnesis del paciente con antecedentes de caídas y los antecedentes patológicos. Luego una exploración física, que corresponde a una exploración e inspección general: ósea, del sistema neurológico, del sistema respiratorio, del sistema cardiaco (frecuencia cardiaca y tensión arterial, fuerza, sensibilidad, marcha, tono muscular, etc.). Después se valora el aspecto funcional del paciente, es decir sus capacidades para realizar las actividades de la vida diaria como vestirse, comer, higiene personal (escala de Barthel) o instrumental, como limpiar la casa, cocinar,

gestionar la medicación (escala de Lawton y Brody) o realizar actividad avanzada como deportes. También se mide el estado mental para poder analizar el aspecto cognitivo como el lenguaje y el trastorno conductual, memoria, atención (escala *Mini-Mental State Examination de Folstein* y test del reloj), así como el aspecto afectivo para conocer el estado de ánimo, estado emocional, trastorno del sueño e ideas sobre la muerte del paciente. Finalmente se valora el estado social del paciente, para saber si tiene apoyo social, si vive solo o si tiene ayuda de otra persona (Escala OARS de recursos sociales) (Sanjoaquín Romero, Fernández Arín, Mesa Lampré, & García-Arilla Calvo, 2007).

En cuanto a los factores de riesgos más físicos, como la fuerza muscular, el equilibrio, la marcha y la calidad de vida existen varias pruebas que permiten valorarlos.

La salud muscular permite luchar contra la fragilidad, los cambios fisiológicos debido al envejecimiento provocan una reducción de unidades motrices y disminuye la fuerza muscular (Francis, et al., 2017). La fuerza muscular se puede medir a través de la escala clásica de Oxford que va de 0 (imposibilidad de contracción) a 5 (fuerza máxima con resistencia); o también a través de fuerza de prensión gracias a un dinamómetro hidráulico con el codo a 90° aplicando una fuerza máxima durante 3 segundos (Naveiro-Rilo, et al., 2014). Otra prueba llamada *Sit To Stand Test* que mide la fuerza muscular de miembros inferiores. Para poder realizarlo, la persona debe sentarse sobre una silla con los brazos cruzados. Después debe levantarse hasta llegar en bipedestación y volver a la sedestación, repetirlo lo más rápido posible durante 30 segundos. A mayores repeticiones, mejor fuerza muscular. Se estima que a menor de 8 repeticiones existe un riesgo de debilidad muscular. En cuanto a la medida de la fuerza de los miembros superiores (brazo y hombro), se mide el número de repeticiones flexión y extensión del codo en 30 segundos con una mancuerna de 2,30 kg por mujeres y 4 kg por varones. Se realiza de ambos lados y con un número de repeticiones menor de 11 es que hay una debilidad muscular (Mora Vicente, Mora Rodríguez, González Montesinos, Ruiz Gallardo, & Ares Camerino, 2007).

Se utilizan también técnicas de imagen para cuantificar la fuerza muscular, tales como tomografía computarizada o absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) (Francis, et al., 2017).

Para la marcha y el equilibrio, lo más utilizado es la prueba de Tinetti, es una prueba que tiene un *score* total de 28, en lo cual una puntuación inferior a 20 se considera como un riesgo elevado de caída. También se puede utilizar la escala *Get Up and Go* que mide el tiempo necesario para levantarse de una silla, caminar 3 metros y volver a sentarse en la silla. Eso permite predecir el riesgo de caída, donde se considera un riesgo de caer si el tiempo es superior a 14 segundos (Gálvez Cano, Varela Pinedo, Helver Chávez, Cieza Zevallos, & Méndez Silva, 2010). También el equilibrio se mide a través de un test de estabilidad unipodal (*Single leg stance test*). En este test la persona se mantiene en un pie al suelo el mayor tiempo posible. Se mide el tiempo total con la posición mantenida, sin poner el pie al suelo o mover la posición del pie al suelo (Feijó, Bonezi, Stefen, Polero, & Bona, 2018).

Para identificar la capacidad de resistencia a la marcha, se puede utilizar el test de los 6 minutos (*six minutes walking test*). Por eso, se mide el número de los metros recorrida por la persona mayor en 6 minutos.

El test *self select walking speed* permite medir la velocidad de marcha de la persona. Para realizar esta prueba, el individuo camina 15 metros a una velocidad normal para él y se mide el tiempo para recorrer los 15 metros (Feijó, Bonezi, Stefen, Polero, & Bona, 2018).

En cuanto la calidad de vida se puede valorar gracias a la escala *Short Form Health 36* (SF-36) que presenta 8 dimensiones (papel y función física, dolor, salud general, vitalidad, social, emocional y mental). Pero esta escala requiere mucho tiempo (10 minutos), entonces se puede utilizar la versión corta SF-12 con 12 ítems, en lo cual tiene una puntuación de 0 (peor estado de salud) a 100 (mejor estado de salud) (Naveiro-Rilo, et al., 2014).

También la escala de *WHOQOL-BREF* evalúa la satisfacción de estado de salud y la calidad de vida, en 26 preguntas y dividido en 4 subapartados: salud física, salud psicológica, relación social y ambiente (Espinoza, Osorio, José Torrejón, Lucas-Carrasco, & Bunout, 2011).

Como valoración global, el test *Physiological Profile Assessment* (APP) predice el riesgo de caídas a partir de las deficiencias fisiológicas. Se compone de 5 test cortos: balanceo postural, tiempo de reacción de la mano, fuerza del cuádriceps, propiocepción y sensibilidad. Tiene una puntuación de -3 a 3, existe un riesgo ligero de caer entre 0-1, un riesgo moderado entre 1-2 y un riesgo alto entre 2-3 (Lord, Menz, & Tiedemann, 2003).

## 6. Intervenciones para la prevención de caídas

Las caídas ocurren por la combinación de varios factores de riesgos, entonces es necesario poner en marcha intervenciones multifactoriales. Ósea un tratamiento multidisciplinar con cuidados individuales y personalizados, porque las personas mayores no tienen los mismos factores de riesgos. Un tratamiento multidisciplinar permite tener un abordaje global del problema de las caídas. Eso incluye la participación de diferentes profesionales con un objetivo común: prevenir la aparición de caídas o nuevas caídas. Y para poder determinar las intervenciones necesarias a la persona, se evalúa e identifica los factores de riesgos que presenta el individuo. De tal manera que el tratamiento estará basado en función de factores existentes (C Slade, L Carey, Hill, & E Morris, 2017; Gomez, et al., 2019).

### a. Tratamiento de fisioterapia

En fisioterapia, antes de determinar un tratamiento específico se realiza valoración general. Inspección postural, de la marcha, del control de tronco de la persona ...etc. Por ejemplo, si la persona tiene tendencia a desplazar su tronco hacia delante y arrastra sus pies durante la marcha, es un aspecto interesante que trabajar para evitar caídas. Así como evaluar la fuerza muscular de miembros inferiores y superiores con la escala de Oxford, evaluación de las amplitudes articulares (goniómetro) y del dolor con la escala subjetiva de EVA (que podría ser la causa de una postura analgésica o limitación de movimiento). Frecuentemente se realizan pruebas como Get Up and Go o Tinetti para analizar el riesgo de caídas.

Gracias a esta valoración se adapta la reeducación con fortalecimiento muscular, trabajo de equilibrio, propiocepción y entrenamiento de una marcha segura. En general se enfoca en ejercicios terapéuticos para mejorar las capacidades físicas y favorecer la autonomía. Se ha

demostrado que los ejercicios terapéuticos mejoran la fuerza muscular y el equilibrio, lo que reduce la posibilidad de caer. Además, se puede añadir productos de apoyo como muleta, bastón o andador para más estabilidad durante la marcha. (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

Se recomienda ejercicios terapéuticos tres veces por semana durante 2 meses, así que combinado con educación terapéutica se demuestra una mejora del equilibrio y disminución del miedo de caer (Perrot, Ayad, Gernigon, & Maillot, 2019). En efecto la educación terapéutica hace también parte del tratamiento de fisioterapia. Permite informar al paciente sobre sus riesgos de caída y de la importancia del tratamiento para prevenir las caídas. Así como enseñar al paciente a caer y volver a levantarse después de la caída para evitar grandes lesiones y evitar quedar en el suelo varias horas (Anexo 1). A más tiempo la persona queda en el suelo, peor será el pronóstico (Gobierno de Chile ministerio de salud, 2013).

Entonces, el fisioterapeuta ayuda a la persona mayor a mantener o mejorar sus habilidades funcionales para favorecer su autonomía en la vida diaria y evitar caídas.

Existe también, intervenciones cognitivo-motor con doble tarea, que permiten disminuir los factores de riesgos de caídas mejorando la marcha, el tiempo de reacción (mejor control motor) y la función ejecutiva (Espinosa Sempere & Morón Castel, 2019). Permite combinar dos tareas; cognitivo (ejercicio de memoria, visual, verbal) y motor (control postural, equilibrio y marcha). Por ejemplo, entrenamiento a caminar y al mismo tiempo hablar o enviar un mensaje. Así como ejercicios propiocepción intentado mantener el equilibrio en una superficie inestable y al mismo tiempo contar hasta 100 (de 5 a 5).

## b. Tratamiento médico

La corrección de la visión se hace después de una visita al oftalmólogo con prescripción de gafas si es necesario. En cuanto a las deficiencias auditivas se identifican y se realiza una corrección auditiva con aparato auditivo.

El seguimiento médico es muy importante sobre todo para las personas que tienen enfermedades crónicas. Generalmente siguen tratamientos farmacéuticos o tienen complementos alimentarios para compensar la fragilidad ósea (osteoporosis) susceptible de aparición de fracturas. En este caso la polifarmacia es frecuente (4 o más fármacos), pues el riesgo de caída puede ser muy alto con los efectos adversos de los medicamentos. Los efectos comunes son la fatiga, los mareos y la somnolencia sobre todo en fármacos psicótopos. Entonces es importante hacer una revisión de medicamentos con el médico para evitar reacción entre los fármacos.

Además, existen medidas de precaución como protección de cadera y adaptación de zapatos ortopédicos para personas con densidad ósea baja o problemas de pie para tener mejor apoyo podal.

Las consecuencias debido a una caída previa como fractura o luxación necesitan algunas veces intervención quirúrgica. Las cirugías consisten generalmente a la aplicación de una prótesis de cadera o material de osteosíntesis para obtener una estabilidad ósea y prevenir caídas nuevas (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

### c. Tratamiento de terapia ocupacional y dietista

El terapeuta ocupacional acompaña a la persona mayor a realizar las actividades de la vida diaria como vestirse, ducharse, caminar y comer. Lo que permite responder a las necesidades de la persona y acompañarla para evitar que se caiga. El terapeuta ocupacional puede favorecer la participación de la familia, enseñándoles a realizar las transferencias (ayudar a la persona mayor a pasar de la posición sentada a acostada, de la posición sentada a estar de pie, ir al baño...etc.).

El fisioterapeuta y terapeuta ocupacional visitan el domicilio del paciente para evaluar el riesgo de caída y luego adaptar la casa con medio de seguridad (barras o barandillas en el baño o escaleras).

El dietético puede adaptar y aconsejar al paciente sobre un tipo de alimentación saludable a tomar, además de los complementos alimentarios. (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

### d. Apoyo psicológico

El psicólogo acompaña a la persona mayor para intentar mejorar su estado mental que tiene repercusión sobre su estado físico. Porqué el miedo de caer y la depresión limitan a la persona en sus actividades de la vida. La falta de actividad a largo tiempo disminuye las capacidades funcionales de la persona. Entonces el estado psicológico puede ser un freno en la recuperación y disminuir la motivación de seguir un tratamiento.

Todos los tratamientos son complementarios, ellos juntos permiten evitar la aparición de elementos que favorecen a la aparición de caída (Figura 3) (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005).

### e. Recomendación: practica de yoga

El yoga se define como una ciencia compleja que ha evolucionado durante los años y que consiste en prácticas físicas, morales, mentales y espirituales destinadas al bienestar de las personas en su conjunto y al logro de la auto-conciencia (Boros, Csala, & Szilágyi, 2018).

El yoga es cada año más popular y utilizado en los países occidental en el cual todas las personas de cualquier edad lo practican. El yoga consiste en realizar ejercicios de equilibrio, fuerza y flexibilidad (Kelley, 2013).

Esta práctica realiza estiramientos manteniendo la posición de 1 a 3 minutos (estático) o repitiendo el movimiento (dinámico). Eso mejora la amplitud articular, así como la velocidad de marcha, salud mental y física. Algunos estudios muestran que mejora el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y la fuerza muscular. El yoga tiene un efecto sobre la densidad ósea y disminuye el estrés postraumático después de caída, ansiedad, depresión y miedo de caer. Lo que comporta puntos claves de los factores de riesgos predominantes de las caídas. Se estima que el equilibrio puede disminuir el riesgo de caídas de 40%, lo que es un punto central en el yoga. Unos de los puntos interesantes es que se puede realizar tanto en casa, en centro de



yoga e individual o en grupo (Boros, Csala, & Szilágyi, 2018; Tiedemanna, O'Rourke, & Sherrington, 2018).

En la figura 3 abajo, se puede observar los diferentes profesionales que participan en la prevención de caídas. La prevención de caídas necesita una intervención multidisciplinar porque sus causas son múltiples.



**Figura 3. Intervención interdisciplinaria por prevención de caídas**

Fuente: Elaboración propia, a partir de: (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021)

## 7. Justificación del proyecto

Las caídas son un problema real de salud pública, por su alto nivel de mortalidad a escala mundial en las personas mayores. Y el primer motivo de consulta en urgencias de traumatología con graves consecuencias (fracturas, luxación, largas hospitalización, pérdida de capacidad funcional y afectación del estado emocional).

Los ejercicios terapéuticos forman parte del tratamiento clásico para luchar contra las caídas. Consiste en mejorar la flexibilidad, equilibrio, resistencia cardíaca y fuerza muscular, a través de una variedad de ejercicios elegidos por el fisioterapeuta.

Pero se considera que entre el 50-90% de las personas con riesgos de caídas rechazan o no siguen los tratamientos hasta el final. Entonces se podría proponer el yoga como otra posibilidad de intervención o elección de práctica por los pacientes para prevenir las caídas. En efecto el yoga tiene posturas capaces de ser practicada por personas mayores. Además,



incluye ejercicios holísticos con efecto sobre la salud mental y física que podrían responder al problema de caídas, ya que las consecuencias y los factores ligados a las caídas son tanto físicos (como las discapacidades funcionales) como psicológicos (como el miedo a caer, la ansiedad o la depresión).

Por eso sería interesante preguntarse si en las personas mayores con riesgo de caídas, la intervención mediante el yoga, comparado a un tratamiento convencional básico permite prevenir las caídas.

El presente trabajo consistirá en estudiar la efectividad del yoga para evitar las caídas en personas mayores, mejorar sus calidades de vida y sus capacidades funcionales.

## 8. Hipótesis del proyecto

El yoga será un tratamiento complementario para prevenir las caídas en personas mayores con riesgo de caerse.

## 9. Objetivos del proyecto

### a. Objetivos generales

Los objetivos principales del trabajo serán:

- Comprobar el efecto del yoga en la prevención de caídas en comparación con el tratamiento convencional.
- Analizar el efecto del yoga sobre la calidad de vida en personas mayores con riesgo de caer comparado al tratamiento convencional.

### b. Objetivos específicos

- Identificar el efecto del yoga sobre el equilibrio en personas mayores comparado con el tratamiento convencional.
- Identificar el efecto del yoga sobre la fuerza muscular en personas mayores comparado con el tratamiento convencional.
- Identificar el efecto del yoga sobre la velocidad de marcha en personas mayores comparado con el tratamiento convencional.
- Analizar el efecto del yoga sobre el aspecto psicológico en personas mayores comparado con el tratamiento convencional.
- Comparar el nivel de adherencia terapéutico en programa de yoga y tratamiento clásico de fisioterapia.
- Identificar el miedo a caer de personas con riesgos de caídas después de realizar una intervención de yoga y de tratamiento convencional.

## 10. Metodología

### a. Contexto del estudio

El estudio tendrá lugar en la clínica de Minimes, en Tolosa, al sur de Francia. Es una clínica especializada en geriatría y reconocida por sus intervenciones en la prevención de caídas. Es una clínica que propone cuidados y rehabilitación para ayudar a las personas mayores (con riesgo de dependencia o dependiente) a la reinserción y la vuelta a una vida diaria autónoma. Los participantes seguirán los tratamientos en la sala de rehabilitación de la clínica, con intervención de cuatro fisioterapeutas que trabajan en esta clínica y dos profesores de yoga especializada en geriatría. Las sesiones serán grupales con un número de participantes determinado.

### b. Diseño del estudio

Se realizará un estudio cuantitativo a través de un ensayo clínico aleatorizado y controlado, simple siego. Por eso, se contactará la clínica de Minimes, para obtener su acuerdo de participar al estudio y poder reclutar pacientes. Se informará a los pacientes del desarrollo del proyecto y de los criterios a cumplir para poder participar al estudio, a través de una hoja informativa. Los pacientes que quieran participar y que cumplan los criterios de proyecto, firmarán el consentimiento informado. Los primeros voluntarios seguirán un tratamiento normal de fisioterapia en aula de rehabilitación, hasta alcanzar el número total de participantes deseados para poder empezar la intervención. Una vez se obtendrá 40 participantes, se realizará de manera aleatoria dos grupos con diseño de tratamiento en paralelo (Lazcano-Ponce, et al., 2004). Es decir, se asignará al azar 20 pacientes que seguirán el tratamiento convencional de fisioterapia (grupo control) y 20 participantes que seguirán el tratamiento de yoga (grupo intervención). La distribución al azar de los participantes en cada grupo se efectuará a través de secuencia aleatoria generada por ordenador.

### c. Población y muestra

Se incluirá en el estudio mujeres y hombres de más de 65 años, que estarán ingresado en la clínica de Minimes de Tolosa. Además, serán personas voluntarias para participar en el experimento. Se seleccionará las personas que presentaran riesgo de caída, valorado a través de la escala de Tinetti (Anexo 2). Así como personas que presentaran factores de riesgos como trastornos de la marcha, desequilibrio y debilidad muscular.

Se determinará de manera aleatoria 20 personas en un grupo control y 20 personas en un grupo intervención. El número de participantes se limitará a 20 personas debido al tamaño de la sala (no es muy grande) que puede acoger poco número de personas, así como para facilitar la supervisión de los pacientes de parte de los fisioterapeutas y profesores de yoga. También

la elección del número de la muestra se justifica por el número limitado de pacientes que podrán ser ingresados. La clínica tiene capacidad para 164 pacientes en total, de los cuales 50 pacientes forman parte del servicio para personas con deterioro cognitivo y dependientes, que serán excluidos por no poder seguir la intervención. Entonces de los 114 restante se deja una margen para encontrar pacientes que llenaran los criterios de estudio.

Efectivamente es una muestra pequeña en comparación a de los estudios encontrado, que utilizan una muestra alrededor de 100 participantes (Liu-Ambrose, et al., 2019; Mittaz Hager, et al., 2019; Östh, et al., 2019; Welford & Hoy, 2022)

#### d. Criterios de inclusión y exclusión

Para el buen funcionamiento del proyecto, los participantes deben seguir unos criterios de inclusión y de exclusión (Tabla 2):

**Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión**

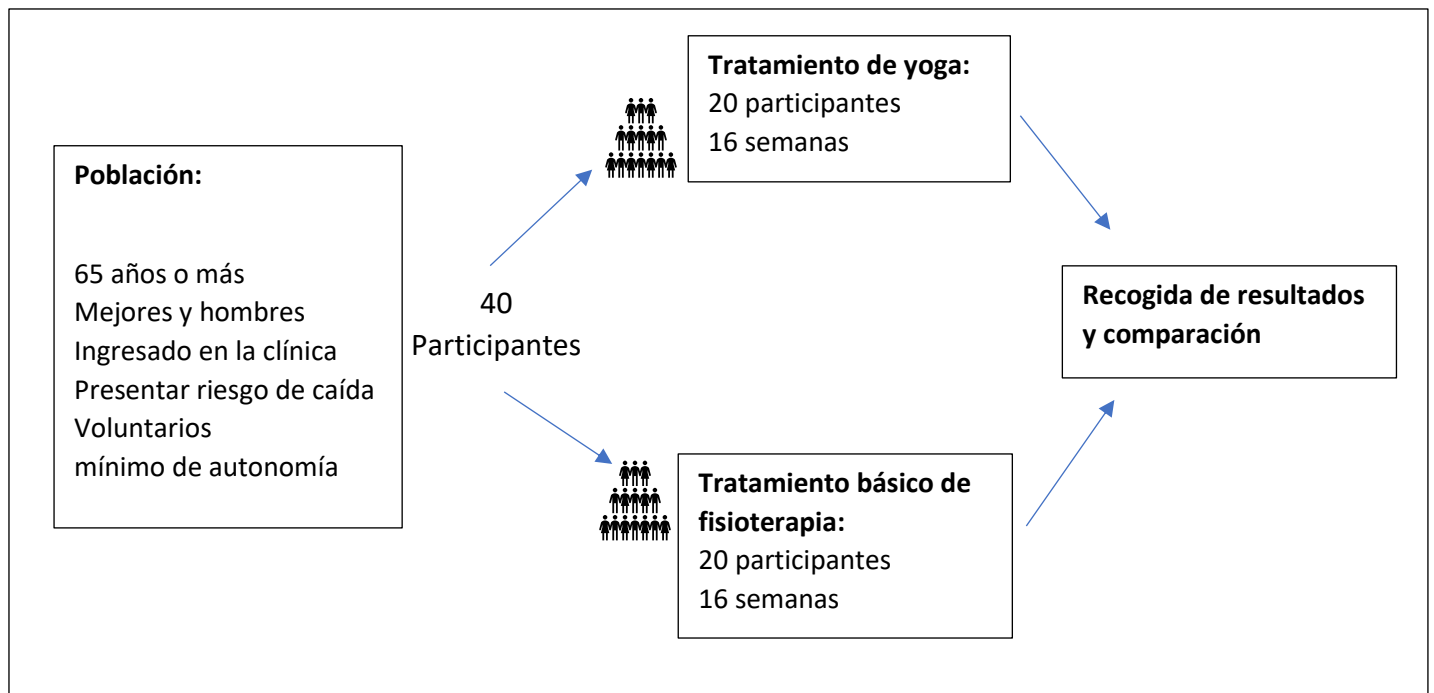
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener de 65 años o más</li> <li>- Estar ingresado a la clínica de Mínimes, en Tolosa, Francia</li> <li>- Presentar riesgo de caída y factores de riesgos</li> <li>- Dominar el idioma (francés)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sufrir patologías neurodegenerativas, antecedente de AVC o incapacidad de caminar 3 metros</li> <li>- Tener dolor intenso</li> <li>- Participar en otro estudio</li> <li>- Haber practicado yoga recientemente o seguir un tratamiento de fisioterapia por prevención de caída</li> <li>- Tener una puntuación de Barthel inferior a 60/100</li> <li>- Sufrir trastorno cognitivo severo (demencia) o de enfermedad mental (trastorno bipolar)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, a partir de: (Liu-Ambrose, et al., 2019; Östh, et al., 2019)

#### a. Intervención

Cada grupo tendrá 3 sesiones de tratamiento a la semana (sesión de 1 hora al día), durante 16 semanas (Figura 4). Las sesiones tendrán lugar en la sala de fisioterapia de la clínica, donde estará el material necesario para el tratamiento de fisioterapia. En cuanto al tratamiento de yoga se efectuará también en la misma sala, y se distribuirá alfombras de yoga. La sesión será supervisada por 3 fisioterapeutas de la clínica por el grupo control y dos profesores de yoga por el grupo de intervención. El cuarto fisioterapeuta no supervisará ninguna sesión, solo se encargará de realizar las valoraciones. Esto permitirá al fisioterapeuta valorar sin saber a qué grupo pertenecerá cada paciente, evaluador ciego, para no influir en los resultados.

La figura 4 por debajo, representa el resumen del proyecto de intervención con la población de interés y los tratamientos a comparar.



**Figura 4. Proyecto de intervención**

Fuente: Elaboración propia

La intervención empezará en la segunda sesión, porque la primera sesión se dedicará a la valoración inicial y a informar a los pacientes de cómo se organizará la intervención, así que información sobre las caídas (presentar un PowerPoint: incidencia, factores de riesgos, como actuar, utilidad del tratamiento...etc.).

En el tratamiento de fisioterapia se realizarán ejercicios de flexibilidad, fortalecimiento de la musculatura de miembros inferiores y trabajo de equilibrio (Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé, 2005). En cuanto al tratamiento con yoga se efectuará ejercicios de relajación, práctica postural, estiramientos (flexibilidad) y equilibrio (Tiedemann, O'Rourke, Sesto, & Sherrington, 2013; Youkhana, Dea, Wolff, Sherrington, & Tiedemann, 2016; Kelley, 2013) (*Anexo 3, ejemplo de ejercicios de yoga*).

Cada tratamiento se ejecutará con sesiones grupales de 20 personas. Se ha optado por un tratamiento en grupo facilitar la adherencia terapéutica y construir vínculos sociales (Mosnier-Pudar & Hochberg-Parer, 2008).

Las sesiones de intervención se realizarán días alternativos (Tabla 3):

- Lunes: 9h a 10h por el grupo intervención, y de 11h a 12h por el grupo control
- Miércoles: 9h a 10h por el grupo intervención, y de 11h a 12h por el grupo control
- Viernes: 9h a 10h por el grupo intervención, y de 11h a 12h por el grupo control

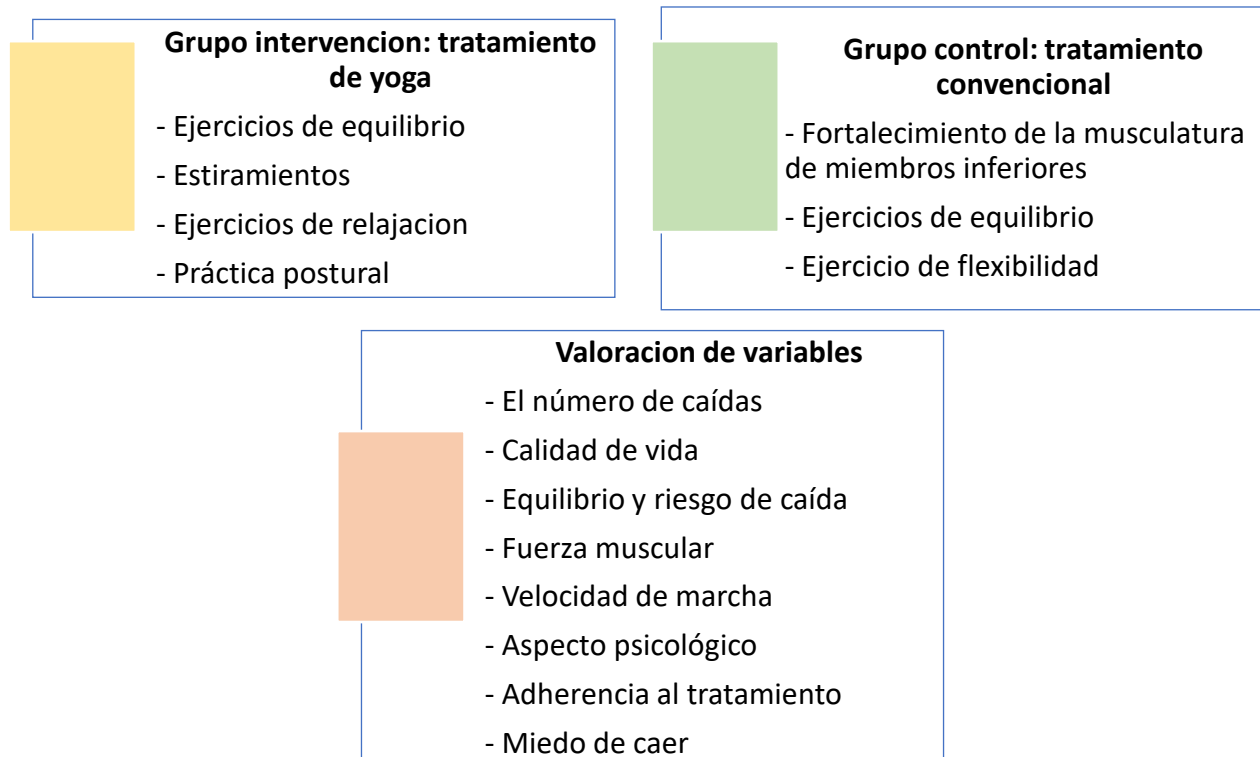
Al final de la intervención, se distribuirá un folleto de ejercicios propuestos por los fisioterapeutas de la clínica y profesores de yoga, para que los pacientes puedan realizarlo en casa y favorecer la adherencia terapéutica después de la intervención.

Se observa en la tabla 3 el programa de intervención de 16 semanas, con la duración de los tratamientos y las sesiones dedicadas a la valoración. El grupo intervención y grupo control tendrán un tratamiento diferente, detallado en la figura 5.

**Tabla 3. Cronograma de la intervención**

Semanas	La 1 semana	La 2 a la 15 semana	La 16 semana
Lunes	Información sobre el programa de estudio y	9h-10h: grupo intervención	9h-10h: grupo intervención
	Valoración inicial	11h-12h: grupo control	11h-12h: grupo control
Miércoles	9h-10h: grupo intervención	9h-10h: grupo intervención	9h-10h: grupo intervención
	11h-12h: grupo control	11h-12h: grupo control	11h-12h: grupo control
Viernes	9h-10h: grupo intervención	9h-10h: grupo intervención	9h-10h: grupo intervención
	11h-12h: grupo control	11h-12h: grupo control	Valoración final

Fuente: Elaboración propia



**Figura 5. Leyenda del cronograma**

Fuente: Elaboración propia

## b. Variables y métodos de medida

En ambos grupos se realizará una valoración inicial y final, que permitirá obtener datos para comparar la evolución inicial/final del grupo control y grupo intervención. Así como determinar el grupo que ha obtenido una mejora más importante. Por eso el fisioterapeuta valorará al inicio y al final de la intervención todas las variables, (equilibrio, fuerza muscular, velocidad de marcha, adherencia al tratamiento, miedo de caer y riesgo de caída) mediante escalas de valoración en cada participante de los dos grupos.

El estudio cuenta tres tipos de variables; variables sociodemográficas, independientes y dependientes.

**Variables sociodemográficas:** Datos personales de los pacientes obtenido por un pequeño cuestionario o a través del registro médico del paciente.

- Edad: 65 años o más
- Sexo de la persona
- Antecedentes de caídas
- Medicación: tipo y número
- Número de factores de riesgos de caídas

**Variables independientes:** Determinar en qué grupo pertenece cada paciente, siguiendo del inicio hasta el final el mismo tipo de intervención.

- Grupo intervención: tratamiento con yoga
- Grupo control: tratamiento convencional de fisioterapia

**Variables dependientes:** Se valoran al inicio y al final de la intervención en cada paciente de los dos grupos.

- Número de caídas: se medirá mediante el registro de la clínica
- Calidad de vida: se medirá mediante el 12 ítems Short Form Survey (SF-12), que permite medir la calidad de vida en relación con la salud a través de un cuestionario. Está constituido de 8 ítems de componentes físico y mental; que valoran: la función física, el rol social, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Tiene una puntuación de 0 a 100, a mayor puntuación mejor calidad de vida (Anexo 4) (Physiopedia, s.d.).
- Equilibrio y riesgo de caídas: se medirá mediante la escala de Tinetti: valoración del equilibrio y de marcha. La puntuación total es de 28, con un resultado inferior a 19 se considera como un alto riesgo de caídas (Anexo 2) (Rios, 2022).
- Fuerza muscular: valoración con la escala Sit To Stand Test, que permite valorar la fuerza muscular y resistencia de miembros inferiores. El paciente debe realizar el máximo de repeticiones de sedestación-bipedestación durante 30 segundos. En función de la edad y del género, el número promedio de repetición esperado es diferente (Anexo 5) (Centers for Disease Control and Prevention, s.d.).

- Velocidad de marcha: se usará la escala Gait speed, que mide el tiempo del paciente que necesita para caminar 4 metros a un ritmo normal (Anexo 6) (Shirley Ryan AbilityLab, 2017).
- Aspecto psicológico: se utilizará la escala Geriatric Depression Scale (GDS), en la cual el paciente llena un cuestionario de 15 preguntas con sí o no. Si el paciente tiene una puntuación de 0 a 5 es normal, pero si es superior a 5 sugiere depresión (Anexo 7) (Yesavage, 1988).
- Adherencia al tratamiento: se anotará el número de sesiones donde el paciente está presente o ausente.
- Miedo de caer: se valorará con el Falls Efficacy Scale International, compuesta de 16 ítems. La puntuación por cada ítem es de 0 a 4, y la puntuación total de la escala es de 64. A mayor puntuación mayor riesgo de caída (Anexo 8) (Greenberg, 2011).

### c. Análisis de registro

Los datos obtenidos gracias a la valoración realizada en cada participante serán analizados mediante el programa estadístico SPSS (versión 21, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Primero se realizará un análisis descriptivo para presentar las características de la muestra (las covariables), a través medias, desviación estándar, el valor máximo y el valor mínimo de las variables cuantitativas, por cada grupo (grupo control e intervención). Después se realizará un análisis para comparar la evolución dentro de cada grupo de tratamiento mediante una prueba ANCOVA y también para comparar los dos grupos de tratamiento mediante una prueba t pareada. En cada caso se considerará un intervalo de confianza de 95% y un nivel significativo de  $P \leq 0,05$ .

### d. Limitación del estudio

El estudio podrá presentar algunas limitaciones a considerar. En el proyecto, los primeros voluntarios tendrán tratamientos de fisioterapia hasta reclutar los 40 participantes de la muestra, para poder empezar la intervención. Entonces la principal limitación del estudio es que antes de la intervención habrá participantes que seguirán tratamiento de fisioterapia clásica y otros no.

El hecho de hacer intervenciones grupales puede generar limitaciones, aunque los criterios de inclusión, exclusión y análisis descriptivo de la muestra se comprobará la homogeneidad del grupo (los ejercicios serán similares por todos). Además, el hecho que haya tres fisioterapeutas facilitará la supervisión y adaptación de ejercicio a cada persona. Se debe también tener en cuenta que el estudio tendrá lugar en una clínica especializada en geriatría con profesionales que están acostumbrado a tratar estos tipos de pacientes.

Además, en el estudio no se valorará los efectos de la intervención a largo tiempo. Los resultados podrán ser no significativo debido a la pequeña muestra de estudio. Este estudio requerirá tiempo (16 semanas), lo que sugerirá la posibilidad de abandono de parte de los

participantes. Por fin, el costo elevado que necesitará el ensayo clínico podrá dificultar su realización.

#### e. Aspectos éticos

El proyecto será aprobado por el comité de ética de recerca de la universidad federal de Tolosa, relacionada con la clínica que garantiza los derechos de los participantes. Se dará todas las informaciones detalladas y precisas del proyecto de forma verbal y escrita. Cada participante deberá dar sus consentimientos para poder participar al proyecto. Entonces las personas obtendrán un documento con dos partes escrita con idioma comprensible por la persona: parte de información a los participantes y parte de consentimiento. La parte información agrupará elementos sobre el proyecto (título del proyecto, nombre de los dirigentes del estudio), objetivos del proyecto (información sobre tiempo, intervención, los beneficios y riesgos del estudio) y la garantía de la protección de datos personales. Las personas tendrán el derecho de rechazar la participación o de retirarse a cualquier momento de la intervención. En cuanto a la parte del consentimiento estará compuesto de una declaración de haber recibido todas las informaciones, participación voluntaria, acuerdo de utilización de datos personales y la firma.

Pues, el proyecto tendrá que respetar los principios éticos establecidos por la declaración de Helsinki, que garantiza la protección de las personas que participaran al estudio experimental. Es decir, obtener el consentimiento claro y libre de la persona que participara al estudio, detener el experimento si la persona está expuesta a algunos riesgos peligroso, también la persona está libre de abandonar a cualquier momento. Antes del experimento, es fundamental que la persona está informada del protocolo experimental, los objetivos, los riesgos y los beneficios (Demarez, 2000).

#### f. Estimación de financiación del proyecto

El proyecto necesitará algunos recursos humanos y materiales que requieren un cierto costo financiero (Tabla 4). Los investigadores serán los cuatros fisioterapeutas de la clínica que efectuaron el tratamiento en su propia sala de rehabilitación, entonces no será necesario alquilar una sala o recoger material de fisioterapia. La intervención tendrá lugar solo por la mañana entonces los fisioterapeutas tendrán la tarde para realizar sus trabajos propios. Los 4 fisioterapeutas serán pagados con un salario de 1 200 euros por mes. Los dos profesores de yoga harán 46 sesiones de yoga, cobrando 50 euros por sesión, entonces 2 300 euros por cada profesor de yoga. Además, por la intervención de yoga, necesitarán 20 alfombra (1 alfombra a 20 euros), pues 400 euros. Así que un profesional estadístico como trabajará el último mes de la intervención, para los análisis de datos. Por el mes se pagará 800 euros.



Como lo indica la tabla 4, el costo del proyecto de estudio se estima a 10 600 euros.

**Tabla 4. financiación del proyecto**

<b>Recursos:</b>	<b>Impuesto:</b>
2 profesores de yoga	4 600 euros
20 alfombra	400 euros
4 fisioterapeutas	4 800 euros
1 estadístico	800 euros
<b>Total</b>	<b>10 600 euros</b>

Fuente: Elaboración propia

## 11. Utilidad práctica de los resultados

Actualmente existe una gran incidencia de caídas en personas mayores, en la cual pocos ancianos con riesgo de caída se adhieren a un tratamiento de fisioterapia. Entonces proponer una nueva técnica complementaria al tratamiento de fisioterapia o practicar como ocio (fuera de la clínica) podría ser un medio de prevenir las caídas de manera grupal.

El estudio permitirá demostrar si el yoga podrá mejorar el equilibrio, la fuerza muscular, la calidad de vida, el estado psicológico y la adherencia terapéutica, reduciendo estos factores de riesgos de caídas. Si el yoga resulta eficaz y beneficioso podría ser incluido y añadido en la práctica clínica de fisioterapia, como otra posibilidad de elección de tratamiento. En cuanto a los pacientes tendrán la posibilidad de descubrir el yoga, y el placer de practicar una actividad adaptada a sus capacidades funcionales. Así como el medio de participar en sesiones grupales como ocio y encontrar nuevas personas, que potencien su aspecto social.

Entonces el yoga será una manera de actuar sobre todos los aspectos que están relacionados con las caídas. Podrá favorecer la persona a ser activa, así evitar la inmovilización y el sedentarismo que afectan el sistema musculo esquelética. Entonces tendrá acción sobre el aspecto físico directamente relacionado con la reducción del riesgo de caer. Pero también, ayudara a encontrar nuevas personas, salir para crear un vínculo social, pues evitar depresión y favorecer el bienestar mental. Luego podrá permitir a las personas de descubrir gente que están en la misma situación que ellas, y notar que las caídas afectan también otras personas mayores. Eso podrá ayudar la persona a disminuir su por de volver a caer, motivarla y ser consciente que existe solución para prevenir las caídas.

A los fisioterapeutas les permitirá abrirse a nuevas técnicas de tratamiento y diversificar los ejercicios. Así como completar el tratamiento convencional con la práctica del yoga.

## 12. Bibliografía

- Álvarez Rodríguez, L. M. (2015). Síndrome de caídas en el adulto mayor. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 72(617), págs. 807-810. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67205&id2=>
- Boros, S., Csala, B., & Szilágyi, E. (2018). Yoga Practice for The Elderly: Good Choice to Avoid Falls. *Symbiosis*, 5(1), págs. 1-4. Obtenido de <https://symbiosisonlinepublishing.com/exercise-sports-orthopedics/exercise-sports-orthopedics66.php>
- C Slade, S., L Carey, D., Hill, A.-M., & E Morris, M. (2017). Effects of falls prevention interventions on falls outcomes for hospitalised adults: protocol for a systematic review with meta-analysis. *BMJ Open*, 7(11), págs. 1-6. doi:10.1136/bmjopen-2017-017864
- Centers for Disease Control and Prevention. (s.f.). *The 30-Second Chair Stand Test* . Obtenido de [www.cdc.gov/injury/STEADI](http://www.cdc.gov/injury/STEADI)
- Demarez, J. P. (2000). La déclaration d'Helsinki : origine, contenu et perspectives. *La Lettre du Pharmacologue*, 14(8), págs. 163-168. Obtenido de <https://www.wma.net/fr/policies-post/declaration-dhelsinki-de-lamm-principes-ethiques-applicables-a-la-recherche-medicale-impliquant-des-etres-humains/>
- Espinosa Sempere, M. C., & Morón Castel, M. A. (2019). Intervenciones duales cognitivo-motoras en adultos mayores sanos o con deterioro cognitivo leve para la prevención de caídas: revisión sistemática. *TOG (A Coruña)*, 16(29). Obtenido de <https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/article/view/10>
- Espinoza, I., Osorio, P., José Torrejón, M., Lucas-Carrasco, R., & Bunout, D. (2011). Validación del cuestionario de calidad de vida (WHOQOL-BREF) en adultos mayores chilenos. *Revista médica de Chile*, 139, págs. 579-586. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000500003>
- Feijó, F., Bonezi, A., Stefen, C., Polero, P., & Bona, R. L. (2018). Evaluación de adultos mayores con tests funcionales y de marcha. *Educación Física y Ciencia*, 20(3). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6687928>
- Francis, P., Lyons, M., Piasecki, M., Mc Phee, J., Hind, K., & Jakeman, P. (2017). *Biogerontology. Measurement of muscle health in aging*, 18(6), págs. 901–911. doi:10.1007/s10522-017-9697-5
- Fuller, G. F. (2000). Falls in the elderly. *American Family Physician*, 61(7), págs. 2159-2168. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10779256/>
- Gálvez Cano, M., Varela Pinedo, L. F., Helver Chávez, J., Cieza Zevallos, J., & Méndez Silva, F. (2010). Correlación del Test “Get Up And Go” con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. *Acta medica peruana*, 27(1), págs. 8-11. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/262513255\\_Correlacion\\_del\\_Test\\_Get\\_Up\\_And\\_Go\\_con\\_el\\_Test\\_de\\_Tinetti\\_en\\_la\\_evaluacion\\_del\\_riesgo\\_de\\_caidas\\_en\\_los\\_adultos\\_mayores](https://www.researchgate.net/publication/262513255_Correlacion_del_Test_Get_Up_And_Go_con_el_Test_de_Tinetti_en_la_evaluacion_del_riesgo_de_caidas_en_los_adultos_mayores)
- Gama, Z. A., & Gómez-Conesa, A. (2008). Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Revista saúde pública*, 42(5), págs. 946-956. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000500022>

- Gobierno de Chile ministerio de salud. (2013). *Manual de Prevención de Caídas en el Adulto Mayor*.  
Obtenido de <http://plenaidentidad.com/el-manual-de-prevencion-de-caidas-en-el-adulto-mayor/>
- Gomez, F., Curcio, C. L., Brennan-Olsen, S. L., Boersma, D., Phu, S., Vogrin, S., . . . Duque, G. (2019). Effects of the falls and fractures clinic as an integrated multidisciplinary model of care in Australia: a pre–post study. *BMJ Open*, *9*(7), págs. 1-9. doi:10.1136/bmjopen-2018-027013
- Greenberg, S. A. (2011). Assessment of Fear of Falling in Older Adults: The Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *New York University College of Nursing*(29).
- Herculano de Araújo Neto, A., Freire de Araújo Patrício, A. C., Azevedo Minhaqui Ferreira, M., Feitosa Lopes Rodrigues, B., Dias dos Santos, T., Domingos de Brito Rodrigues, T., & Rosendo da Silva, R. A. (2017). Falls in institutionalized older adults: risks, consequences and antecedents. *Revista brasileira de enfermagem*, *70*(4), págs. 719-725. doi:10.1590/0034-7167-2017-0107
- Kelley, K. K. (2013). Yoga for Prevention of fall. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, *3*(2), págs. 1-3. doi:10.4172/2157-7595.1000133
- Lazcano-Ponce, E., Salazar-Martínez, E., Gutiérrez-Castrellón, P., Angeles-Llerenas, A., Hernández-Garduño, A., & Viramontes, J. L. (2004). Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Pública de México*, *46*(6), págs. 559-584. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342004000600012](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342004000600012)
- Liu-Ambrose, T., Davis, J. C., Best, J. R., Dian, L., Madden, K., Cook, W., . . . Khan, K. M. (2019). Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall A Randomized Clinical Trial. *Jama*, *321*(21), págs. 2092-2100. doi:10.1001/jama.2019.5795
- Lord, S. R., Menz, H. B., & Tiedemann, A. (2003). A Physiological Profile Approach to Falls Risk Assessment and Prevention. *Physical therapy*, *83*(3), págs. 237-252. doi:10.1017/CBO9780511722233.018
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2021). Boletín informativo: prevención de las caídas en las personas de edad avanzada. *European Network for Safety Among Elderly*. Obtenido de <https://www.mscbs.gob.es/buscador/iniciar.do>
- Mittaz Hager, A.-G., Mathieu, N., Lenoble-Hoskovec, C., Swanenburg, J., de Bie, R., & Hilfiker, R. (2019). Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, págs. 1-11. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1021-y>
- Mora Vicente, J., Mora Rodríguez, H., González Montesinos, J. L., Ruiz Gallardo, P., & Ares Camerino, A. (2007). Medición del grado de aptitud física en adultos mayores. *Atención Primaria*, *39*(10), págs. 565-568. doi:10.1157/13110737
- Mosnier-Pudar, H., & Hochberg-Parer, G. (2008). Éducation thérapeutique, de groupe ou en individuel : que choisir ? *Médecine des maladies Métaboliques*, *2*(4), págs. 425-431. doi:MMM-09-2008-2-4-ENCOURS-101019-200808778

- Moya, A., Melina, D., Naupay, A., & Shirley, C. (2018). Factores asociados a caídas en el adulto mayor en el programa de atención domiciliaria. *Revista peruana investigación en salud*, 2(1), págs. 28-33. Obtenido de <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/210>
- Naveiro-Rilo, J. C., Díez-Juárez, D., Lourdes Flores-Zurutuza, M., Javierre Pérez, P., Pérez, C. A., & Molina Mazo, R. (2014). La calidad de vida en ancianos polimeditados con multimorbilidad. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 49(4), págs. 158-168. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2013.10.004>
- Oliveira, J. S., Sherrington, C., Lord, S., Sesto, R., Youkhana, S., Camara, G. C., . . . Tiedemann, A. (2020). Yoga-based exercise to prevent falls in community-dwelling people aged 60 years and over: study protocol for the Successful AGEing (SAGE) yoga randomised controlled trial. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), págs. 1-7. doi:10.1136/bmjsem-2020-000878
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Caídas*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- Östh, J., Diwan, V., Jirwe, M., Diwan, V., Choudhary, A., Mahadik, V. K., . . . Hallgren, M. (2019). Effects of yoga on well-being and healthy ageing: study protocol for a randomised controlled trial (FitForAge). *BMJ Open*, págs. 1-9. doi:10.1136/bmjopen-2018-027386
- Perrot, A., Ayad, A., Gernigon, M., & Maillot, P. (2019). The impact of therapeutic patient education and physical activity programs on the fall risk of elderly people. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*(103), págs. 3-10. Obtenido de <https://doi.org/10.1051/sm/2018028>
- Physiopedia. (s.f.). *12-Item Short Form Survey (SF-12)*. Obtenido de [https://www.physio-pedia.com/12-Item\\_Short\\_Form\\_Survey\\_\(SF-12\)](https://www.physio-pedia.com/12-Item_Short_Form_Survey_(SF-12))
- Quintar, E., & Giber, F. (2014). Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias. *Actualizaciones en Osteología*, 10(3), págs. 278-286. Obtenido de <https://osteologia.org.ar/articulo/2886/las-ca-das-en-el-adulto-mayor-factores-de-riesgo-y-consecuencias->
- Rios, J. (2022). *Escala de Tinetti para la valoración de la marcha y el equilibrio*. Obtenido de Academia : [https://www.academia.edu/36179429/Escala\\_de\\_Tinetti\\_para\\_la\\_valoraci%C3%B3n\\_de\\_la\\_marcha\\_y\\_el\\_equilibrio](https://www.academia.edu/36179429/Escala_de_Tinetti_para_la_valoraci%C3%B3n_de_la_marcha_y_el_equilibrio)
- Sanjoaquín Romero, A. C., Fernández Arín, E., Mesa Lampré, P., & García-Arilla Calvo, E. (2007). *Tratado de geriatría para residentes*. Obtenido de <https://fr1lib.org/book/1310248/b86723>
- Shirley Ryan AbilityLab. (2017). *Short Physical Performance Battery*. Obtenido de <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/short-physical-performance-battery>
- Société Française de Documentation et de Recherche en Médecine Générale & Haute autorité de santé. (2005). Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée: Recommandations pour la pratique clinique. Obtenido de [https://has-sante.fr/jcms/fc\\_2875171/fr/resultat-de-recherche?text=Pr%C3%A9vention+des+chutes+accidentelles+chez+la+personne+%C3%A2g%C3%A9e&tmpParam=&opSearch=&types=guidelines](https://has-sante.fr/jcms/fc_2875171/fr/resultat-de-recherche?text=Pr%C3%A9vention+des+chutes+accidentelles+chez+la+personne+%C3%A2g%C3%A9e&tmpParam=&opSearch=&types=guidelines)
- Tiedemann, A., O'Rourke, S., Sesto, R., & Sherrington, C. (2013). A 12-Week Iyengar Yoga Program Improved Balance and Mobility in Older Community-Dwelling People: A Pilot Randomized

Controlled Trial. *Journals of Gerontology: medical sciences*, págs. 1068-1075.  
 doi:10.1093/gerona/glt087

Tiedemanna, A., O'Rourke, S., & Sherrington, C. (2018). Is a yoga-based program with potential to decrease falls perceived to be acceptable to community-dwelling people older than 60? *Public Health Research Practice*, 28(2), págs. 1-6. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29925087/>

Varas-Fabra, F., Castro Martín, E., Pérula de Torres, L. Á., Jesús Fernández Fernández, M., Ruiz Moral, R., & Enciso Berge, I. (2006). Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria*, 38(8), págs. 450-455. doi:10.1157/13094802

Welford, P., & Hoy, S. (2022). Effects of yoga and aerobic exercise on wellbeing in physically inactive older adults: Randomized controlled trial (FitForAge). *Complementary Therapies in Medicine*, págs. 1-8. doi:10.1016/j.ctim.2022.102815

World Health Organisation. (2007). WHO global report on falls prevention in older age. Obtenido de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563536>

Yesavage, J. A. (1988). Geriatric Depression Scale. *Psychopharmacol Bull*, 24(4), págs. 709-711. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=fr&lr=&id=IJ1nTv1RfccC&oi=fnd&pg=PA709&dq=Geriatric+depression+scale,+psychopharmacol+bull+1988+yesavage&ots=Klj9ql5rIP&sig=WkMkFe2L8uE0dbo9LP435shcxKo#v=onepage&q&f=false>

Youkhana, S., Dea, D. M., Wolff, M., Sherrington, C., & Tiedemann, A. (2016). Yoga-based exercise improves balance and mobility in people aged 60 and over: a systematic review and meta-analysis. 45, págs. 21-29. doi:10.1093/ageing/afv175

Yumpu. (s.f.). *2 Minute Walk Test Instructions*. Obtenido de <https://www.yumpu.com/en/document/view/18235617/2-minute-walk-test-instructionspdf>

## Bibliografía ilustración:

Figura 1. Tasa de mortalidad por caídas .....	7
Figura 2. Circulo vicioso de caídas .....	8
Tabla 1. Factores de riesgos de caídas .....	11
Figura 3. Intervención interdisciplinar por prevención de caídas .....	16
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión .....	19
Figura 4. Proyecto de intervención .....	20
Tabla 3. Cronograma de la intervención .....	21
Figura 5. Leyenda del cronograma .....	21
Tabla 4. Financiación del proyecto .....	25

## 13. Anexos

### Anexo 1. Aprender a caer y a levantarse (Gobierno de Chile ministerio de salud, 2013)

**Aprender a caer y a levantarse**

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

**Movimiento 1:** Tranquilícese y concéntrese en rodar, gire la cabeza en la dirección que va a rodar y aproxime el brazo y la rodilla juntos.



**Movimiento 2:** Apóyese sobre los brazos hasta colocarse a cuatro patas y gatee hasta la silla más estable y cercana o hasta la taza del baño.



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



**Movimiento 4:** Tome impulso sobre la pierna y sobre las manos, tirando sobre sí mismo, para sentarse en la silla.





## Anexo 2. Escala de Tinetti – riesgo de caídas (Rios, 2022)

### Escala de Tinetti para la valoración de la marcha y el equilibrio

**Indicada:** Detectar precozmente el Riesgo de caídas en ancianos a un año vista.

**Administración:** Realizar una aproximación realizando la pregunta al paciente ¿Teme usted caerse?. Se ha visto que el Valor Predictivo positivo de la respuesta afirmativa es alrededor del 63% y aumenta al 87% en ancianos frágiles.

Tiempo de cumplimentación 8-10 min. Caminando el evaluador detrás del anciano, se le solicita que responda a las preguntas de la subescala de marcha. Para contestar la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al anciano (enfrente y a la derecha).

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

#### Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación de la subescala de marcha es 12, para la del equilibrio 16. La suma de ambas puntuaciones para el riesgo de caídas.

A mayor puntuación >>> menor riesgo

<19 Alto riesgo de caídas

#### 19-24 Riesgo de caídas

Propiedades psicométricas: no está validada en Español y en nuestro contexto.

### ESCALA DE TINETTI. PARTE I: EQUILIBRIO

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<b>EQUILIBRIO SENTADO</b>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<b>LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<b>INTENTOS DE LEVANTARSE</b>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<b>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</b>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco).....	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<b>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</b>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<b>EMPUJON</b> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	

Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<b>OJOS CERRADOS</b> (en la posición anterior)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<b>GIRO DE 360°</b>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<b>SENTARSE</b>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

**TOTAL EQUILIBRIO / 16**

### ESCALA DE TINETTI. PARTE II: MARCHA

Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con "paso rápido, pero seguro" (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)

<b>COMIENZA DE LA MARCHA</b> (inmediatamente después de decir "camine")	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<b>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</b>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<b>SIMETRIA DEL PASO</b>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<b>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</b>	

Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<b>TRAYECTORIA</b> (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<b>TRONCO</b>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<b>POSTURA EN LA MARCHA</b>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

**TOTAL MARCHA / 12**  
**TOTAL GENERAL / 28**



Anexo 3. Ejemplos de ejercicios de yoga (Tiedemann, O'Rourke, Sesto, & Sherrington, 2013; Youkhana, Dea, Wolff, Sherrington, & Tiedemann, 2016)

Table 1. The Yoga Protocol and Modifications to Poses to Account for Varying Physical Abilities

Table 1. (Continued)

"Tadasana in Urdhva Hastasana"  
Mountain Pose with Arms Stretch



"Vrikasana" Tree Pose

Modification: Pose performed next to a wall for support if needed

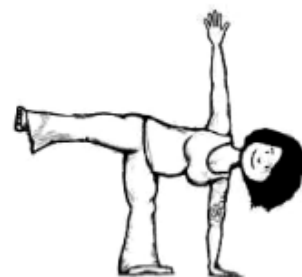


"Utkatasana" Chair Pose



"Adha Chandrasana" Half Moon Pose

Modification: A block or chair is placed under the lower hand if required or the pose can be performed with back to the wall for support where needed



"Trikonasana" Triangle Pose

Modification: A block or chair is placed under the lower hand if required or the pose can be performed with back to the wall for support where needed



"Virabhadrasana 1" Warrior 1



Half Moon Pose Classic

Fuente : <https://yoga.ooreka.fr/fiche/voir/270925/la-posture-de-la-demi-lune-simple>

"Virabhadrasana 2" Warrior 2



Anexo 4. Short Form 12 items – Escala de calidad de vida (Physiopedia, s.d.)

**SF-12 Health Survey**

This survey asks for your views about your health. This information will help keep track of how you feel and how well you are able to do your usual activities. **Answer each question by choosing just one answer.** If you are unsure how to answer a question, please give the best answer you can.

1. In general, would you say your health is:

<sub>1</sub> Excellent    <sub>2</sub> Very good    <sub>3</sub> Good    <sub>4</sub> Fair    <sub>5</sub> Poor

The following questions are about activities you might do during a typical day. Does **your health now limit you** in these activities? If so, how much?

	YES, limited a lot	YES, limited a little	NO, not limited at all
2. Moderate activities such as moving a table, pushing a vacuum cleaner, bowling, or playing golf.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>
3. Climbing several flights of stairs.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>

During the **past 4 weeks**, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities **as a result of your physical health**?

	YES	NO
4. Accomplished less than you would like.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
5. Were limited in the kind of work or other activities.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>

During the **past 4 weeks**, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities **as a result of any emotional problems** (such as feeling depressed or anxious)?

	YES	NO
6. Accomplished less than you would like.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>
7. Did work or activities <b>less carefully than usual</b> .	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>

8. During the **past 4 weeks**, how much **did pain interfere** with your normal work (including work outside the home and housework)?

<sub>1</sub> Not at all    <sub>2</sub> A little bit    <sub>3</sub> Moderately    <sub>4</sub> Quite a bit    <sub>5</sub> Extremely

These questions are about how you have been feeling during the **past 4 weeks**.

For each question, please give the one answer that comes closest to the way you have been feeling.

How much of the time during the **past 4 weeks**...

	All of the time	Most of the time	A good bit of the time	Some of the time	A little of the time	None of the time
9. Have you felt calm & peaceful?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>6</sub>
10. Did you have a lot of energy?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>6</sub>
11. Have you felt down-hearted and blue?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>6</sub>

12. During the **past 4 weeks**, how much of the time has your **physical health or emotional problems** interfered with your social activities (like visiting friends, relatives, etc.)?

<sub>1</sub> All of the time    <sub>2</sub> Most of the time    <sub>3</sub> Some of the time    <sub>4</sub> A little of the time    <sub>5</sub> None of the time

Patient name:	Date:	PCS:	MCS:
Visit type (circle one)			
Preop	6 week	3 month	6 month
12 month	24 month	Other: _____	

Anexo 5. Escala Sit to stand test – valoración de fuerza muscular miembros inferiores (Centers for Disease Control and Prevention, s.d.)

## The 30-Second Chair Stand Test

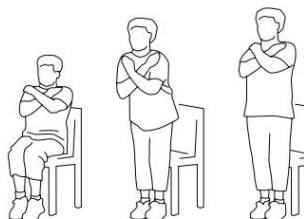
**Purpose:** To test leg strength and endurance

**Equipment:**

- A chair with a straight back without arm rests (seat 17" high)
- A stopwatch

**Instructions to the patient:**

1. Sit in the middle of the chair.
2. Place your hands on the opposite shoulder crossed at the wrists.
3. Keep your feet flat on the floor.
4. Keep your back straight and keep your arms against your chest.
5. On **"Go,"** rise to a full standing position and then sit back down again.
6. Repeat this for 30 seconds.



### Chair Stand—Below Average Scores

Age	Men	Women
60-64	< 14	< 12
65-69	< 12	< 11
70-74	< 12	< 10
75-79	< 11	< 10
80-84	< 10	< 9
85-89	< 8	< 8
90-94	< 7	< 4

On **"Go,"** begin timing.

If the patient must use his/her arms to stand, stop the test. Record "0" for the number and score.

Count the number of times the patient comes to a full standing position in 30 seconds.

If the patient is over halfway to a standing position when 30 seconds have elapsed, count it as a stand.

Record the number of times the patient stands in 30 seconds.

Anexo 6. Ecala Gait Speed Test – valoración de la velocidad de marcha (Shirley Ryan AbilityLab, 2017)

Study ID \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Tester Initials \_\_\_\_\_

**GAIT SPEED TEST SCORING:**

Length of walk test course: Four meters  Three meters

**A. Time for First Gait Speed Test (sec)**

1. Time for 3 or 4 meters \_\_. \_\_. \_\_ sec
2. If participant did not attempt test or failed, circle why:
 

Tried but unable	1
Participant could not walk unassisted	2
Not attempted, you felt unsafe	3
Not attempted, participant felt unsafe	4
Participant unable to understand instructions	5
Other (Specify) _____	6
Participant refused	7

Complete score sheet and go to chair stand test

3. Aids for first walk.....None  Cane  Other

Comments: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**B. Time for Second Gait Speed Test (sec)**

1. Time for 3 or 4 meters \_\_. \_\_. \_\_ sec
2. If participant did not attempt test or failed, circle why:
 

Tried but unable	1
Participant could not walk unassisted	2
Not attempted, you felt unsafe	3
Not attempted, participant felt unsafe	4
Participant unable to understand instructions	5
Other (Specify) _____	6
Participant refused	7

3. Aids for second walk..... None  Cane  Other

What is the time for the faster of the two walks?  
 Record the shorter of the two times \_\_. \_\_. \_\_ sec  
 [If only 1 walk done, record that time] \_\_. \_\_. \_\_ sec

If the participant was unable to do the walk:  0 points

**For 4-Meter Walk:**

- If time is more than 8.70 sec:  1 point
- If time is 6.21 to 8.70 sec:  2 points
- If time is 4.82 to 6.20 sec:  3 points
- If time is less than 4.82 sec:  4 points

**For 3-Meter Walk:**

- If time is more than 6.52 sec:  1 point
- If time is 4.66 to 6.52 sec:  2 points
- If time is 3.62 to 4.65 sec:  3 points
- If time is less than 3.62 sec:  4 points

## Anexo 7. Geriatric Depression Scale (Yesavage, 1988)

### Geriatric Depression Scale (short form)

**Instructions:** Circle the answer that best describes how you felt over the past week.

- |   |     |    |
|---|-----|----|
| 1. Are you basically satisfied with your life?                            | yes | no |
| 2. Have you dropped many of your activities and interests?                | yes | no |
| 3. Do you feel that your life is empty?                                   | yes | no |
| 4. Do you often get bored?  | yes | no |
| 5. Are you in good spirits most of the time?                              | yes | no |
| 6. Are you afraid that something bad is going to happen to you?           | yes | no |
| 7. Do you feel happy most of the time?                                    | yes | no |
| 8. Do you often feel helpless?  | yes | no |
| 9. Do you prefer to stay at home, rather than going out and doing things? | yes | no |
| 10. Do you feel that you have more problems with memory than most?        | yes | no |
| 11. Do you think it is wonderful to be alive now?                         | yes | no |
| 12. Do you feel worthless the way you are now?                            | yes | no |
| 13. Do you feel full of energy?   | yes | no |
| 14. Do you feel that your situation is hopeless?                          | yes | no |
| 15. Do you think that most people are better off than you are?            | yes | no |

**Total Score** \_\_\_\_\_

### Geriatric Depression Scale (GDS) Scoring Instructions

**Instructions:** Score 1 point for each bolded answer. A score of 5 or more suggests depression.

- |   |            |           |
|---|------------|-----------|
| 1. Are you basically satisfied with your life?                            | yes        | <b>no</b> |
| 2. Have you dropped many of your activities and interests?                | <b>yes</b> | no        |
| 3. Do you feel that your life is empty?                                   | <b>yes</b> | no        |
| 4. Do you often get bored?  | <b>yes</b> | no        |
| 5. Are you in good spirits most of the time?                              | yes        | <b>no</b> |
| 6. Are you afraid that something bad is going to happen to you?           | <b>yes</b> | no        |
| 7. Do you feel happy most of the time?                                    | yes        | <b>no</b> |
| 8. Do you often feel helpless?  | <b>yes</b> | no        |
| 9. Do you prefer to stay at home, rather than going out and doing things? | <b>yes</b> | no        |
| 10. Do you feel that you have more problems with memory than most?        | <b>yes</b> | no        |
| 11. Do you think it is wonderful to be alive now?                         | yes        | <b>no</b> |
| 12. Do you feel worthless the way you are now?                            | <b>yes</b> | no        |
| 13. Do you feel full of energy?   | yes        | <b>no</b> |
| 14. Do you feel that your situation is hopeless?                          | <b>yes</b> | no        |
| 15. Do you think that most people are better off than you are?            | <b>yes</b> | no        |

*A score of  $\geq 5$  suggests depression*

**Total Score** \_\_\_\_\_

## Anexo 8. Falls Efficacy Scale International – Escala miedo de caer (Greenberg, 2011)

### Falls Efficacy Scale-International (English)

I would like to ask some questions about how concerned you are about the possibility of falling. For each of the following activities, please circle the opinion closest to your own to show how concerned you are that you might fall if you did this activity. Please reply thinking about how you usually do the activity. If you currently don't do the activity (example: if someone does your shopping for you), please answer to show whether you think you would be concerned about falling IF you did the activity.

		Not at all concerned 1	Somewhat concerned 2	Fairly concerned 3	Very concerned 4
1	Cleaning the house (e.g. sweep, vacuum, dust)				
2	Getting dressed or undressed				
3	Preparing simple meals				
4	Taking a bath or shower				
5	Going to the shop				
6	Getting in or out of a chair				
7	Going up or down stairs				
8	Walking around in the neighborhood				
9	Reaching for something above your head or on the ground				
10	Going to answer the telephone before it stops ringing				
11	Walking on a slippery surface (e.g. wet or icy)				
12	Visiting a friend or relative				
13	Walking in a place with crowds				
14	Walking on an uneven surface (e.g. rocky ground, poorly maintained pavement)				
15	Walking up or down a slope				
16	Going out to a social event (e.g. religious service, family gathering, or club meeting)				
	<b>Sub Total</b>				
				<b>TOTAL</b>	<b>/64</b>



## 14. Agradecimientos

Quiero agradecer particularmente mi tutor, Eduard Minobes Molina por sus disponibilidades, acompañamiento y sus enseñamientos que fueron muy útil por la elaboración de mi memoria. Me guío y me ha dado consejos preciosos, en lo cual he aprendido a estructurar las diferentes ideas de mi trabajo, he adquirido conocimientos sobre el mundo de la recerca y de la temática de mi sujeto de memoria.

Me gustaría agradecer también, los fisioterapeutas de la clínica de Mínima de Tolosa que me han permitido realizar mis prácticas en geriatría que fue beneficioso por mi trabajo. En efecto con esta práctica he podido fortalecer mis conocimientos, tratar y acompañar pacientes que tenían la misma problemática que mi memoria. Agradece Marie Ange Rousseaux, que me ha dado la oportunidad de participar a seminarios de prevención de caídas.

Expreso mi agradecimiento a mi familia por haberme acompañado durante mis cuatros años de estudios, así que la universidad de Vic y mis profesores por haberme enseñar la profesión de fisioterapeuta.

## 15. Experiencia de aprendizaje

La elaboración del trabajo de fin de grado fue una experiencia enriquecedora e interesante, que me ha permitido elegir un sujeto que me gustaba para poder tratarlo en profundidad durante un año. He aprendido a dar forma a un conjunto de ideas y aprendizajes obtenidos a través de diferentes fuentes. En el cual he podido descubrir el mundo de la recerca, con la búsqueda de informaciones sobre mi tema, a través varias fuentes de recerca como bases de datos de bibliografía (Pubmed), libros, preguntas a la gente y profesionales. Así como aprender a identificar los elementos más esenciales y pertinentes con evidencia científica de actualidad. También, me había llamado la atención la importancia de la redacción y reglas de presentación, que es fundamental para obtener un trabajo completo y estructurado (comprensible).

Entonces fue una experiencia positiva, he adquirido conocimientos sobre mi sujeto de trabajo, que me servirá en el futuro como fisioterapeuta para ponerlo en práctica.