



# VNiVERSiDAD D SALAMANCA

## **E. U. de Enfermería y Fisioterapia**

Adaptación al grado de Fisioterapia

### **TRABAJO FIN DE GRADO**

Proyecto de Investigación

**EFFECTOS SOBRE LA FRAGILIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO  
MULTICOMPONENTE EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS CON  
LIMITACIÓN MODERADA: ESTUDIO PILOTO ALEATORIO A SIMPLE  
CIEGO.**

**Estudiante: Laura Colmenar Álvarez**

**Tutor: Jesús Palomero Labajos**

**Salamanca, 19 de febrero 2018**



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> -----	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	6-9
<b>OBJETIVOS</b> -----	10
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b> -----	10-13
<b>PLAN DE TRABAJO</b> -----	14-19
<b>AGRADECIMIENTOS</b> -----	19
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> -----	20-21
<b>ANEXOS:</b>	
-CUESTIONARIO-----	22-25
-PROGRAMAS DE EJERCICIO:	
*MULTICOMPONENTE-----	26-34
*TERAPÉUTICO TRADICIONAL-----	35-41
-CONSENTIMIENTO INFORMADO-----	42-45
-PRESUPUESTO-----	46
-CALENDARIO DE TAREAS-----	47-50
-CRONOGRAMA DE GANTT-----	51



**EFFECTOS SOBRE LA FRAGILIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO MULTICOMPONENTE EN PACIENTES CON LIMITACIÓN MODERADA: ESTUDIO PILOTO ALEATORIO A SIMPLE CIEGO.**

***RESUMEN:***

INTRODUCCIÓN: El envejecimiento conlleva una serie de cambios que se asocian con un mayor deterioro y dependencia. Dentro de estos cambios destaca el Síndrome Geriátrico de la fragilidad, una disminución de la reserva biológica del organismo, que determina un aumento del riesgo de incapacidad, pérdida de la resistencia y mayor vulnerabilidad a circunstancias externas e internas.

La intervención sobre la fragilidad se basa en el ámbito de la fisioterapia en un mantenimiento de la actividad y ejercicio físico.

OBJETIVO: El objetivo principal del estudio es determinar el efecto de un Programa de Ejercicios Multicomponente sobre la fragilidad en ancianos institucionalizados.

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio piloto aleatorio a simple ciego en el que participarán sujetos mayores de 70 años institucionalizados en la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” (N=10), se asignarán de manera aleatoria en dos grupos de 5 sujetos cada uno. Un grupo realizará un Programa de Entrenamiento Multicomponente dos días por semana durante tres meses y un segundo grupo realizará un Programa de Ejercicios terapéuticos dos días a la semana durante tres meses. Se valorará la capacidad funcional antes y al final del tratamiento, con la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (SPPB).

Finalmente se compararán las valoraciones intra-grupo e intergrupo y se elaborarán unas conclusiones para rechazar o aceptar la hipótesis de que el Programa de Ejercicio Multicomponente es más adecuado y produce mejores beneficios sobre la capacidad funcional de ancianos institucionalizados, que un Programa de Ejercicio Terapéutico Tradicional para establecer un protocolo de tratamiento eficaz.

PALABRAS CLAVE: Fragilidad; Ancianos institucionalizados; Capacidad funcional; Programa de Entrenamiento Multicomponente; Ejercicio Terapéutico Tradicional; Fisioterapia.

## ***INTRODUCCIÓN:***

El envejecimiento de la población es una realidad, se estima que en año 2049 la población española mayor de 65 años representará un 30 % del total.

Este envejecimiento lleva asociados una serie de cambios que se relacionan con un mayor deterioro y dependencia. Estos cambios de tipo morfológicos, funcionales y psicológicos, desencadenan de una manera gradual o abrupta, una pérdida progresiva de las capacidades físicas y cognitivas. El envejecimiento es una fase vital con características propias, que se presenta de distinta manera en los sujetos, ya que influyen en él, factores intrínsecos (genéticos, actitudes, historia de vida, condiciones sociales, etc) y factores externos como episodios adversos (enfermedades agudas y/o crónicas, caídas, hospitalizaciones, etc).

Dentro de los cambios asociados al envejecimiento se presenta el Síndrome Geriátrico de la fragilidad, aunque no existe un consenso sobre la definición y tratamiento de esta, podemos especificar que la fragilidad es un estado de vulnerabilidad común que conlleva un incremento en el riesgo de efectos adversos y discapacidad en los ancianos<sup>1</sup>. Es un síndrome que se presenta asociado al envejecimiento pero que es diferente a él.

Debido a esta falta de consenso a la hora de definir la fragilidad utilizaremos una de las definiciones más aceptadas a nivel internacional que determina la fragilidad física como un importante síndrome médico multicausal y contribuyente, que se caracteriza por una disminución de fuerza, resistencia y función fisiológica, que incrementa la vulnerabilidad individual para desarrollar mayor dependencia y/o muerte. Es un concepto relativamente nuevo en geriatría, que ha generado en los últimos 15 años un gran interés a nivel de prevención de la salud.

La prevalencia de este síndrome es alta en mayores de 65 años (entre 7-16%) y se aumenta con la edad<sup>2-3</sup>. La fragilidad se asocia entre otros factores a mayor edad, sexo femenino, mayor carga de enfermedad, discapacidad y deterioro cognitivo. Esta alta prevalencia y las consecuencias de la fragilidad representan una carga considerable para las personas mayores, sus cuidadores, los servicios de atención médica y la comunidad<sup>4</sup>, lo que hace potencialmente beneficiosas a nivel general

intervenciones diseñadas para detectar y reducir la fragilidad de manera eficaz, antes de que lleguen a desencadenar un estado de dependencia y discapacidad, estados que pueden superponerse y potenciar el síndrome de fragilidad.

La fragilidad es un factor de riesgo que influye en los sujetos de manera independiente a episodios adversos graves de salud. Supone un riesgo relativo de 2,54 para la institucionalización y un riesgo relativo de muerte entre 1,63 y 6,03 según se recoge en diversos estudios<sup>5,6,7,8</sup>. Además, la fragilidad es un predictor de discapacidad, hospitalización, caídas, pérdida de la movilidad y enfermedad cardiovascular<sup>8,9,10</sup>.

La fragilidad posee una etiología compleja, entre sus causas se han identificado factores genéticos, hormonales, inflamatorios, de estrés oxidativo, neuromusculares, energéticos y nutricionales<sup>11</sup>.

La fragilidad incluye dos elementos esenciales: malnutrición y sarcopenia, problemas frecuentemente relacionados con el envejecimiento. En lo referente a la sarcopenia, el envejecimiento conlleva un descenso de la cantidad y la calidad de masa muscular, reducciones de fuerza y potencia muscular que influyen directamente en la disminución de la independencia funcional y en el génesis de la discapacidad<sup>12</sup>.

Otro factor que explica esta reducción de fuerza y masa muscular en ancianos es la drástica reducción que se observa con el paso de los años en la cantidad y calidad de actividad física diaria, que se nos presenta cómo uno de los indicadores más claros para detectar la fragilidad. Esto se nos pone de manifiesto analizando que algunos de los criterios que conforman el síndrome de fragilidad, son la debilidad, la lenta velocidad al caminar (basado sobre todo en mediciones de distancia de 4,6 m-Test de la Velocidad de la Marcha), bajo nivel de actividad física y alto riesgo de caídas.

Debido a su naturaleza multifactorial, hay una escasez de evidencia directa que guíe las intervenciones para disminuir la fragilidad. Se debe trabajar conjuntamente desde distintos sectores para poder detectarla y tratarla de manera eficaz.

En la intervención de la fragilidad destacan el correcto abordaje de cuadros clínicos específicos, enfermedades crónicas y síndromes geriátricos, mantenimiento adecuado del estado nutricional, revisión periódica de la medicación y un mantenimiento de la actividad y ejercicio físico. Es en este último punto desde donde la fisioterapia puede

realizar una intervención directa ya que existen recientes investigaciones científicas que relacionan los beneficios del ejercicio físico sobre el envejecimiento y más específicamente sobre el síndrome de la fragilidad.

Se ha comprobado en diversos estudios que una actividad física incrementada en el anciano se relaciona con una disminución del riesgo de mortalidad, del riesgo de enfermedades crónicas prevalentes en el envejecimiento, de la institucionalización y del deterioro funcional. De manera más concreta, el tipo de ejercicio que ha presentado más beneficios sobre la fragilidad en el anciano es el Programa de Ejercicio Multicomponente<sup>13</sup>. Este tipo de programa se basa en una combinación de entrenamiento en fuerza, resistencia, equilibrio y marcha, en los que se describen variables tales como la intensidad, potencia, volumen y frecuencia de entrenamiento. Las intervenciones realizadas con Programa de Ejercicios Multicomponente reducen la incidencia del riesgo de caídas, morbimortalidad y ha demostrado una mayor mejoría en la capacidad funcional, elemento fundamental para la independencia en las AVDS (Actividades de la vida diaria)<sup>14</sup>, frente a otros programas de entrenamiento.

Las caídas son una causa importante de discapacidad en las personas mayores. Aproximadamente un 30 % de las personas mayores de 65 años y un 50 % de las mayores de 80 años que viven en la comunidad se caen al menos una vez al año<sup>15</sup>. Las caídas en personas mayores tienen graves consecuencias; más del 70 % tienen consecuencias clínicas como fracturas, heridas, esguinces, etc. y más de la mitad presentan secuelas posteriormente<sup>16</sup>.

Reducir el riesgo de caída es uno de los objetivos fundamentales para la prevención de la fragilidad que se lleva a cabo desde la fisioterapia, y existen muchos estudios que demuestran la eficacia sobre este indicador de la realización de Ejercicio Terapéutico independientemente de su naturaleza.

Existen varias revisiones sistemáticas recientes que analizan el beneficio de estos programas en ancianos frágiles. En la revisión de Chin et al<sup>17</sup> se examinó el efecto del ejercicio en la capacidad funcional de los ancianos frágiles, su conclusión principal es que tanto los programas de fuerza como los multicomponentes son intervenciones que mejoran la capacidad funcional de esta población. Daniels et al<sup>18</sup>

analizaron las intervenciones que prevenían discapacidad en ancianos frágiles, los estudios de intervención de ejercicios revisados mostraron una mayor superioridad de los programas multicomponente frente al entrenamiento de fuerza aislado de la extremidad inferior, particularmente en los moderadamente frágiles. Cadore et al<sup>19</sup> observaron que un 70 % de los estudios analizados observaron reducción en la incidencia de caídas, 54 % mejoraron en velocidad de marcha, 80 % presentaron mejora en equilibrio y 70 % de los estudios demostraron aumento en la fuerza en los ancianos que practicaron ejercicio multicomponente.

No se encuentran muchos estudios en los que los sujetos sean ancianos institucionalizados, suelen ser programas de ejercicios que se pautan desde Atención Primaria y que el anciano debe realizar en su casa, o acudir ambulatoriamente a algún centro a realizarlo.

La justificación de nuestro proyecto está enmarcado dentro de la necesidad de influir sobre la fragilidad de ancianos institucionalizados, para evitar el deterioro y la discapacidad.

La finalidad es desarrollar un Programa de Ejercicios Multicomponente que influya positivamente sobre la fragilidad y la prevención de caídas en ancianos institucionalizados.

Se propone un estudio piloto en el que se van a comparar el tratamiento que actualmente se utiliza en una residencia geriátrica para la disminución del riesgo de caídas y fomentar la independencia funcional con un tratamiento basado en el Entrenamiento Multicomponente.

Se ha elegido el “Proyecto Vivifrail” como programa de Entrenamiento Multicomponente ya que es un programa en el que está involucrado el Servicio de Geriátrica del Hospital Universitario de Guadalajara que colabora estrechamente con el Servicio de Fisioterapia de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”.

## **OBJETIVOS:**

### OBJETIVOS:

#### *Principal:*

El objetivo principal de este proyecto de investigación es determinar el efecto de un Programa de Ejercicios Multicomponente sobre la fragilidad en ancianos institucionalizados.

#### *Secundarios:*

- Comparar la efectividad de un tratamiento basado en un programa de Ejercicios Multicomponente frente a un tratamiento basado en el Ejercicio Terapéutico Tradicional.
- Planificar y protocolizar un tratamiento eficaz para la reducción de la fragilidad en ancianos institucionalizados.
- Reducir el Riesgo de caídas en ancianos institucionalizados.
- Proporcionar una educación sanitaria de ejercicio a residentes institucionalizados.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Éste es un estudio piloto aleatorio a simple ciego.

### VARIABLES:

*Variable independiente:* Programa de ejercicio Físico Multicomponente “Vivifrail” y Programa de Ejercicio Terapéutico tradicional.

*Variable dependiente:* valoración de la capacidad funcional.

## **MATERIAL Y MÉTODO.**

### ÁMBITO DE ESTUDIO:

El estudio se llevará a cabo en la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” en Azuqueca de Henares- Guadalajara. Dicha residencia tiene tanto plazas privadas como concertadas. Este centro dispone de plazas que corresponden a distintas modalidades: estancias temporales (muchas de ellas enfocadas a la rehabilitación) o estancias definitivas. Por otro lado, dispone de adaptaciones del entorno para facilitar la movilidad adaptada.

El equipo técnico de la Residencia cuenta con dos médicos, tres enfermeras, un fisioterapeuta, dos terapeutas ocupacionales, un trabajador social, una gobernanta y la directora.

El servicio de fisioterapia tiene un horario de lunes a viernes de 8:00 de la mañana a 15:00 de la tarde.

Posee un gimnasio para realizar los tratamientos, que es independiente de los demás departamentos y está bien equipado.

Las patologías más comunes que presentan los residentes son las concernientes al sistema musculoesquelético: Osteoartritis, Inmovilismo, Fracturas, Alteraciones de la marcha, Artritis, Debilidad, Síndrome de caídas. Patologías que influyen directamente en la fragilidad.

Por ello se investiga en protocolos de diagnóstico y tratamiento enfocados a este campo de patologías, volcando recursos buscando el abordaje más eficaz con una práctica clínica basada en la evidencia.

Debido a todo el interés mostrado en esta residencia por el abordaje de la fragilidad y al proyecto de colaboración que tienen con el Servicio de Geriátrica del Hospital Universitario de Guadalajara para realizar un grupo de “Prevención de caídas” basado en el Proyecto de Entrenamiento Multicomponente Vivifrail” parece un lugar idóneo para la realización del estudio.

#### SUJETOS DE ESTUDIO:

*Los criterios de inclusión serán:*

Sujetos con edad mayor a 70 años institucionalizados en la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”

*Los criterios de exclusión serán:*

- Infarto de miocardio (reciente 3- 6 meses) o angina inestable.
- Arritmias auriculares o ventriculares no controladas.
- Aneurisma disecante de aorta.
- Estenosis aórtica grave.
- Endocarditis/pericarditis aguda.
- Hipertensión arterial no controlada (>180/100 mmHg).
- Enfermedad trombo-embólica aguda.
- Insuficiencia cardiaca aguda grave.
- Insuficiencia respiratoria aguda grave.

- Hipotensión ortostática no controlada.
- Diabetes mellitus con descompensaciones agudas o hipoglucemias no controladas.
- Fractura reciente en el último mes o cualquier otra circunstancia que el médico considere que impide la realización de actividad física.
- Residente con diagnóstico médico reservado en los dos últimos meses previos a la evaluación inicial.
- Deterioro cognitivo severo.
- Sordera y ceguera.
- Residente con enfermedad terminal.
- Operación quirúrgicamente reciente en los tres meses previos al estudio.

Los sujetos formarán parte del estudio de forma voluntaria y sin ningún tipo de coste económico para ellos, pudiendo retirarse del estudio en cualquier momento y por cualquier motivo.

Para seleccionar a los sujetos que integrarán este estudio, se les reclutará a través del departamento médico de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”, realizando una lista conjunta de sujetos que cumplan los criterios arriba mencionados, hasta conseguir la muestra necesaria para llevar a cabo el estudio piloto.

Una vez elaborada la lista, se les valorará con la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (Short Physical Battery Test: SPPB) y los ancianos que cumplan los requisitos y puntúen con limitación moderada serán distribuidos aleatoriamente en dos grupos.

#### INSTRUMENTO DE MEDIDA:

La “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (Short Physical Battery Test: SPPB) consta de tres partes: Valoración del equilibrio, Valoración de la marcha en 4 metros y el Test de levantarse y sentarse. La valoración final se obtendrá de la suma de las tres partes.

Cada una de estas partes recibe una puntuación de 0 a 4 puntos según nivel creciente de dificultad.

Según la puntuación obtenida se puede calificar a personas con limitación grave (0-4 puntos), moderada (4-6 puntos), leve (7-9 puntos) y con limitación mínima (10-12 puntos).

*MATERIAL:*

La mayoría del material, tanto administrativo como clínico, procederá de la residencia geriátrica en la que se va a llevar a cabo el estudio. En cuanto al personal, el investigador principal es el encargado del departamento de fisioterapia de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”, los fisioterapeutas encargados de los tratamientos participarán como asistentes de la investigación y trabajarán de manera voluntaria y la recogida de datos será realizada por la encargada del servicio de terapia ocupacional de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” que previamente ha sido informada en cómo utilizar la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (Short Physical Battery Test: SPPB).

El material que no se encuentre en la residencia y se necesite para el estudio, será incluido en el presupuesto anual del departamento de fisioterapia de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”, porque pasarán a ser material de tratamiento en el gimnasio de la residencia.

*Material necesario para el proyecto de investigación:*

Equipos:

- Ordenador
- Impresora

Material:

- 10 Sillas
- 8 paquetes de bandas elásticas de fitness (4 medias y 4 fuertes)
- 10 pelotas antiestrés
- 10 pares de muñequeras o tobilleras lastradas
- 10 colchonetas

Lugar:

- Gimnasio de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras”

Personal:

- Investigador principal.
- 3 asistentes de investigación (uno para recogida de datos y los otros dos para llevar a cabo los programas de ejercicios).

**PLAN DE TRABAJO:**

Se ha elaborado un cronograma de trabajo con las tareas distribuidas en el tiempo.

Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)
Búsqueda de referencias documentales	1/1/2018	7/1/2018	7 días
Lectura de documentos	8/1/2018	28/1/2018	21 días
Elaboración de instrumentos	29/1/2018	4/2/2018	7 días
Redacción del primer borrador	1/2/2018	8/2/2018	8 días
Revisión primer borrador	9/2/2018	10/2/2018	2 días
Redacción segundo borrador	10/2/2018	18/2/2018	9 días
Entrenamiento fisioterapeuta multicomponente	19/2/2018	22/2/2018	4 días
Selección de sujetos	26/2/2018	28/2/2018	3 días
Creación de grupos	28/2/2018	28/2/2018	1 día
1ª Recogida de datos	1/3/2018	1/3/2018	1 día
Terapia ejercicio de los dos grupos	5/3/2018	24/5/2018	81 días
2ª Recogida de datos	29/5/2018	29/5/2018	1 día
Procesamiento de datos	4/6/2018	10/6/2018	7 días
Análisis de datos	11/6/2018	14/6/2018	4 días
Comunicación conclusiones-resultado	15/6/2018	24/6/2018	10 días
Presentación y redacción investigación	25/6/2018	30/6/2018	6 días
Coordinación y organización	1/1/2018	30/6/2018	181 días

Tabla 1. Listado de tareas del proyecto de investigación.

El proyecto de investigación se llevará a cabo del 1/1/2018 al 30/6/2018 y las tareas serán distribuidas como se ve a continuación: (Fig 1)

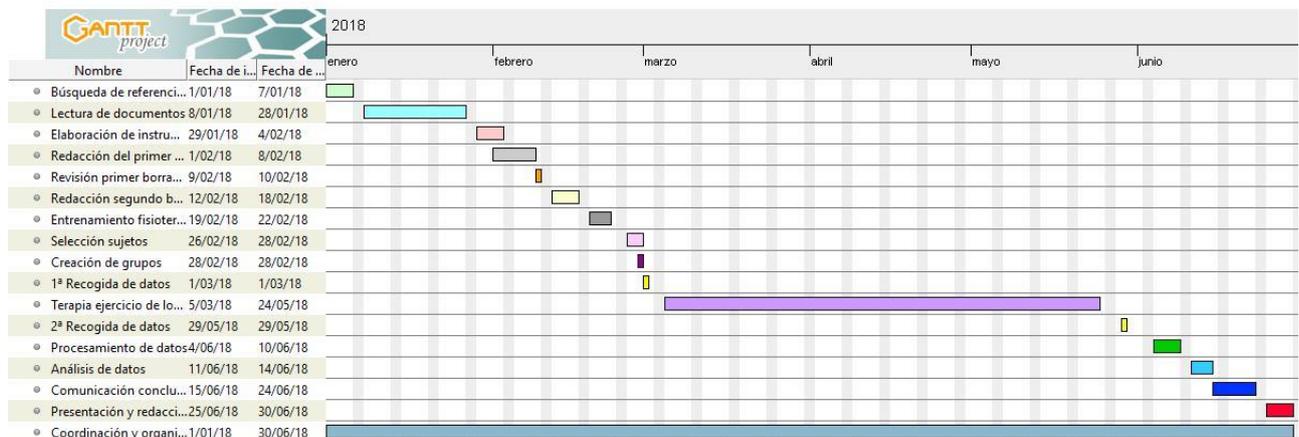


Fig.1.Cronograma del proyecto de investigación

### BÚSQUEDA REFERENCIAS DOCUMENTALES:

Para encontrar la información científica más reciente sobre el tema, se hizo esta búsqueda en diversas bases de datos de estimada relevancia en el ámbito de las ciencias de la salud, la cual fue realizada desde el 1/1/2018 al 7/1/2018.

#### *Criterios de inclusión:*

-Temas:

Artículos en relación a la fragilidad y el ejercicio terapéutico.

Programa de ejercicio terapéutico relacionados con la fragilidad.

-Tipos de estudios:

Trabajos de investigación.

Revisiones bibliográficas sistemáticas.

Tesis doctorales.

Informes científicos.

Comunicaciones presentadas a congresos.

Capítulos de libros

-Idioma:

Castellano o Inglés.

#### *Criterios de exclusión:*

Artículos duplicados.

Artículos sin relación al tema central del estudio, fragilidad.

#### *Bases de datos consultadas:*

PubMed.

Biblioteca Cochrane.

PEDro.

Una vez seleccionado un número suficiente de referencias documentales (27 en total de 124 iniciales), procederemos del 8/1/2018 al 28/1/2018 a leer y realizar el marco teórico desde donde desarrollar el proyecto de investigación.

Desde este marco teórico, se plantea una elaboración de instrumentos desde el 29/1/2018 al 4/2/2018, que incluyen:

-Instrumentos de organización (cronogramas y calendario de tareas).

-Instrumentos de medida.

-Instrumentos de selección de sujetos.

-Instrumentos para el análisis de datos.

Se elaborarán los borradores del proyecto de investigación, para poder presentarlo tanto a la comisión ética evaluadora como a la dirección del centro.

Durante 4 cuatro días (del 19/2/2018 al 22/2/2018) se procederá al entrenamiento del fisioterapeuta que va a realizar el Tratamiento de Ejercicio Multicomponente, para ello se pondrá en contacto con el Servicio de Geriátrica del Hospital Universitario de Guadalajara para que le informe y le guíe sobre el “proyecto Vivifrail”.

Después acudirá a otras residencias geriátricas del mismo grupo empresarial (Albertia), dónde se llevan a cabo este tipo de ejercicios y con el departamento de fisioterapia de los mismos se formará en este tipo de ejercicios.

### SELECCIÓN DE SUJETOS:

Los sujetos pasarán previamente un cuestionario de pre-selección en el que se incluirán los criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente se les aplicará la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” SPPB, en función de la puntuación alcanzada en dicha batería se seleccionará a los sujetos que entren dentro del grupo de personas con limitación moderada-Frágil SPPB 4-6.

A los sujetos que cumplan estos requisitos se les propondrá participar en el estudio facilitándoles la información mediante un consentimiento informado (según la Ley básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica 41/2002 del 14 de noviembre) que leerán y firmarán, una vez aceptada su participación en el estudio y tras haber comprendido el objetivo del estudio y sus posibles complicaciones.

la protección de sus datos personales, estará regulada por la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) del 15/1999 del 13 de diciembre.

La muestra obtenida será dividida en dos grupos de intervención de manera aleatoria, a través del programa informático Epidat versión 3.1, asignando un total de 5 sujetos a cada uno de los grupos de tratamiento. El grupo de tratamiento A que recibirá como tratamiento el Programa de Ejercicio Multicomponente “Vivifrail” y el grupo de tratamiento B que recibirá como tratamiento un Programa de Ejercicio Terapéutico tradicional. Esta asignación se hará de manera que el evaluador ignorará a qué grupo pertenecía cada individuo, ya que se clasificará a los mismos por una codificación numérica (Fig 2)

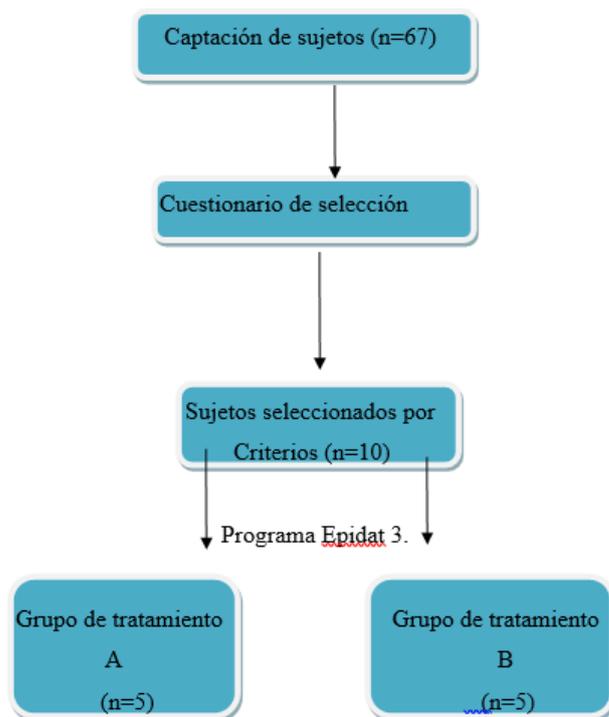


Fig.2.Flujo de sujetos del estudio.

El grupo de tratamiento A formado por 5 sujetos elegidos aleatoriamente realizará sesiones del Programa de Ejercicio Multicomponente “Vivifrail” dos días a la semana durante tres meses en el gimnasio de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” en Azuqueca de Henares (Guadalajara). Estas sesiones estarán dirigidas por un fisioterapeuta del equipo investigador experto en este programa y entrenado para tal efecto.

El grupo de tratamiento B formado por 5 sujetos elegidos aleatoriamente realizará sesiones del Programa de Ejercicio terapéutico tradicional dos días a la semana durante tres meses en el gimnasio de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” en Azuqueca de Henares (Guadalajara). Estas sesiones estarán dirigidas por un fisioterapeuta del equipo investigador. Los ejercicios se estructurarán en sesiones de 45 minutos.

Las sesiones de tratamiento se llevaron a cabo durante tres meses, dando comienzo el 5/3/2018 y terminando el 24/5/2018.

Se solicitará la correspondiente autorización al Comité de Ética de la Investigación Clínica de Guadalajara perteneciente al Hospital Universitario de Guadalajara.

Se le pedirá el permiso necesario a la dirección de la “Residencia Geriátrica Albertia Las Palmeras” en Azuqueca de Henares, en ambos casos se les informará de forma detallada de todas las características y objetivos del estudio.

A nivel ético para llevar a cabo el trabajo de investigación se seguirán las Normas de Buena Práctica Clínica (BPC), además de seguir los principios de la Declaración de Helsinki de 1964 sobre los estudios en temas sanitarios que implican a sujetos humanos. También se tendrá en cuenta y se seguirá el Convenio firmado en Oviedo en 199761 sobre la protección de los derechos y la dignidad humana con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina.

Se realizará la recogida de datos pre-tratamiento el día 1/3/2018 y la recogida de datos post-tratamiento el 29/5/2018.

La recogida de datos se llevará a cabo por un colaborador de la investigación diferente a los dos encargados de la dirección de los tratamientos y del evaluador, para mantener a este último cegado.

Recogerá los datos de la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (SPPB) en una sesión de selección, antes de comenzar el tratamiento y después de la firma del consentimiento informado. Volverá a pasar la batería a los sujetos después de la última sesión de tratamiento.

Se utilizarán los datos cuantitativos de la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” (SPPB) de antes del tratamiento (datospre en el grupo A y datospre en el grupo B) y se compararán con los datos después del tratamiento (datospost para el grupo A y datospost para el grupo B). Finalmente se compararán las medidas al inicio y después del tratamiento entre cada grupo y entre los dos grupos. Los test estadísticos se realizarán con un intervalo de confianza del 95% ( $p$ -valor $<0,05$ ). Los datos se analizarán mediante t-Student para muestras relacionadas

en el caso intra-grupal y t-Student para muestras independientes en el caso inter-grupal.

Para el análisis estadístico se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 22.0.

Se determinará la normalidad de la variable usando la prueba de Shapiro-Wilk, la variable será  $p > 0,05$

Con los datos recogidos se elaborarán unas conclusiones para rechazar o aceptar la hipótesis de que el programa de ejercicio multicomponente es más adecuado y produce mejores beneficios sobre la capacidad funcional de ancianos institucionalizados, frente a un programa de ejercicio terapéutico tradicional.

### ***AGRADECIMIENTOS:***

En primer lugar, quería agradecer a la “Residencia Geriátrica Albertia Las palmeras” de Azuqueca de Henares, la cesión del gimnasio para realizar el proyecto de tratamiento y de los residentes que van a colaborar en el estudio, en especial a Carolina Sánchez Pastor por su colaboración como profesional para llevar a cabo este proyecto.

En segundo lugar agradecer también su colaboración a Guadalupe Muriel y a Livia Guillardini su trabajo y tiempo como asistentes de investigación.

También agradecer la colaboración del Servicio de Geriátrica del Hospital de Guadalajara su dedicación y atención.

Agradecer a mi tutor Jesús Palomero su apoyo, consejos y paciencia.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Morley JE, Vellas B, van KAn GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: A call to action. *J Am Med Dir Assoc.*2013;14:392-7
2. Fried LP, Tangen CM, Waltson J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al., Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Med Sci.*2001 ;56:M146-55.
3. Garcia-Garcia FJ, Gutierrez Avila G, Alfaro-Acha A, Amor Andres MS, de los Angeles de La Torre Lanza M, Escribano Aparicio MV, et al., Toledo Study Group. The prevalence of frailty syndrome in an older population from Spain. The Toledo Study for Healthy Aging. *J Nutr Health Aging.* 2011;15:852-65
4. Cruz-Jentolft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Botrie Y, Cederholm T, Landi F, et al., European Working Group of Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.*2010;39:412-23
5. Fried Lp, Tangem CM, Waltson J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56: M146-56
6. Woods NF, LaCroix AZ, Gray SL, Aragaki A, Cochrane BB, Newman AB, et al. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. *J AM Geriatric Soc.* 2005;53:1321-30.
7. Enrusd KE, Ewing SK, Cawthon Pm, Fink HA, Taylor BC, Cauley JA, et al. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures and mortality in older men. *J AM Geriatric Soc.*2009;57:492-8.
8. Clegg A, Young J, Liffie S, Rikkert Mo, Rockwood K. Frailty in older people. *Lancet.*2013;seminar vol.381 (9868):752-762
9. Avila-Funes JA, Helmer C, Amieva H, Borberguer-Gateau P, Le Goff M, Ritchie K, et al. Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63:1089-96.
10. Afilalo J, Karunanathan S, Eisenberg MJ, Alexander KD, Bergman H. Role of frailty in patients with cardiovascular disease. *AM J Cardiol.* 2009;103:1616-21.
11. Casas Herrero A, Cadore EL, Martinez Velilla N, Izquierdo Redín M. El efecto físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015;50(2):74-81.

12. Casas-Herrero A, Izquierdo M. Physical exercise as an efficient intervention in frail elderly persons. *Anales Sis San Navarra*. 2012;35:69-85
13. Fairhall N, Langron C, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Lockwood K, et al. Treating frailty-a practical guide. *BCM Medicine* 2011;9:83
14. Izquierdo M, Häkkinen K, Antón A, Garrues M, Ibañez J, Gorostiaga EM, et al. Effects of Strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J Appl Physiol*. 2001;36:435-43
15. American Geriatrics Society, British Geriatric Society. AGB/BGS clinical practice guideline: prevention of falls in older persons. New York (NY): American Geriatric Society; 2010.
16. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas: la atención a la Fractura de Cadera en el SNS [Publicación en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Disponible en: <http://estadEstudios/estadísticas/cmbdhome.htm>
17. Chin A, Paw MJ, van Uffelen JG, Riphagen I, van Mechelen W. The functional effects of a physical exercise training in frail older people: A systematic review. *Sports Med*. 2008;38:781-93.
18. Daniels R, van Rossum E, de Witte L, Kempen GI, van der Heuvel W. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: A systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2008;8:278.
19. Cadore EL, Rodríguez- Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of fall, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. *Rejuvenation Res*. 2013;16:105-14.

## ***ANEXOS:***

Los siguientes anexos son documentos que se van a utilizar en el proceso del estudio y que tienen una importancia relevante para el mismo o para comprender algunos de sus puntos.

### **ANEXO -CUESTIONARIO:**

Una de las medidas más empleadas en la investigación de la capacidad funcional en ancianos es la “Batería reducida para la valoración del rendimiento físico” *Short Physical Performance Battery* (SPPB), que consta de 3 tests: equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse y sentarse en una silla 5 veces. Estudios epidemiológicos longitudinales han mostrado su capacidad para predecir importantes resultados: dependencia, institucionalización, hospitalización y mortalidad.

#### **Test de equilibrio:**

##### Un pie al lado del otro:

Pies juntos uno al lado del otro.

1=10 segundos

0=menos de 10 segundos, si se puntúa 0, vaya directamente a test de velocidad de marcha.

##### Posición semi-tándem:

Talón de un pie a la altura del dedo gordo del contrario.

1=10 segundos

0=menos de 10 segundos, si se puntúa 0, vaya directamente a test de velocidad de marcha.

##### Posición tándem:

Talón de un pie en contacto con la punta del otro pie.

2=10 segundos

1=entre 3 y 9 segundos

0= menos de 3 segundos

**Test de velocidad de la marcha:**

Mide el tiempo invertido para caminar 3 ó 4 metros a paso normal (utilizar el mejor tiempo de dos intentos)

Marcha 3m:	PUNTOS
<3,625 s -----	4
3,62-4,65 s -----	3
4,66-6,52 s -----	2
>6,52 s -----	1
Incapaz -----	0

Marcha 4m:	PUNTOS
<4,82 s -----	4
4,82-6,20 s -----	3
6,21-8,70 s -----	2
>8,7 s -----	1
Incapaz -----	0

**Test de levantarse de la silla:**

Pretest:

El individuo debe cruzar los brazos sobre el pecho e intentar levantarse con los brazos cruzados en esa posición.

0= incapaz

5 repeticiones:

Medir el tiempo invertido para levantarse 5 veces de la silla, con la espalda recta lo más rápido posible manteniendo los brazos cruzados.

0= más de 60 seg o incapaz

1= entre 16,7-59 seg

2= entre 13,70-16,69 seg

3= entre 11,20-13,69 seg

4= menos de 11,19 seg

**Puntuación total máxima:12 puntos**

Test de equilibrio= 4 puntos

Test de velocidad de la marcha = 4 puntos (normal m/seg)

Test de la silla: 4 puntos.

**Bibliografía:**

- \*Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 1994-49:85-94
  
- \*Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martinez, MJ, Gonzalez LLopis L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Atención primaria*,2012-44(9):540-548



### TEST DE EQUILIBRIO



#### UN PIE AL LADO DEL OTRO

Pies juntos uno al lado del otro

- 1= 10 segundos
- 0= menos de 10 segundos
- ▶ si puntúa cero, vaya directamente al test de velocidad de la marcha



#### POSICIÓN SEMI-TÁNDEM

Talón de un pie a la altura del dedo gordo del contrario

- 1= 10 segundos
- 0= menos de 10 segundos
- ▶ si puntúa cero, vaya directamente al test de velocidad de la marcha



#### POSICIÓN TÁNDEM

Talón de un pie en contacto con la punta del otro pie.

- 2= 10 segundos
- 1= entre 3 y 9 segundos
- 0= menos de 3 segundos



### TEST DE VELOCIDAD DE LA MARCHA

Mide el tiempo invertido para caminar 3 ó 4 metros a paso normal (utilizar el mejor tiempo de dos intentos)



1m    2m    3m    4m

#### MARCHA 3m    PUNTOS

- < 3,625 s ————— 4
- 3,62 - 4,65 s ————— 3
- 4,66 - 6,52 s ————— 2
- > 6,52 s ————— 1
- incapaz ————— 0

#### MARCHA 4m    PUNTOS

- < 4,82 s ————— 4
- 4,82 - 6,20 s ————— 3
- 6,21 - 8,70 s ————— 2
- > 8,7 s ————— 1
- incapaz ————— 0

### TEST DE LEVANTARTE DE LA SILLA



#### PRETEST

El individuo debe cruzar los brazos sobre el pecho e intentar levantarse con los brazos cruzados en esa posición

- 0= incapaz

CAPAZ



#### 5 REPETICIONES

Medir el tiempo invertido para levantarse 5 veces de la silla, con la espalda recta lo más rápido posible manteniendo los brazos cruzados

- 0= más de 60 segundos o incapaz
- 1= entre 16,7 - 59 segundos
- 2= entre 13,70 - 16,69 segundos
- 3= entre 11,20 - 13,69 segundos
- 4= menos de 11,19 segundos

#### PUNTUACIÓN TOTAL MÁXIMA: 12 puntos

TEST DE EQUILIBRIO: 4 puntos

TEST DE VELOCIDAD DE LA MARCHA: 4 puntos (normal m/seg)

TEST DE LA SILLA: 4 puntos

(Adaptado de Guralnik JM, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. J Gerontol Med Sci 1994; 49Q: M85-M94)

**ANEXO: PROGRAMAS DE EJERCICIOPROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE**

En el siguiente anexo vamos a enumerar los ejercicios que van a realizar el grupo de tratamiento B.

Estos ejercicios forman parte de una guía diseñada para el entrenamiento para la prevención de la fragilidad y caídas en mayores de 70 años, diseñados por el proyecto Vivifrail. Un proyecto que diseña un programa que promueve la práctica de ejercicio físico para mejorar la fuerza, la capacidad de caminar y el equilibrio, mientras se evita la fragilidad y disminuye el riesgo de caídas. Para ello, se propone la prescripción de un programa de ejercicio multicomponente y la creación de sinergias en el ámbito del deporte y de los servicios de salud y asistencia social.

Estas intervenciones incluirán el trabajo de la resistencia, equilibrio y coordinación, además de ejercicios multicomponentes que incluyan la resistencia, dado que este tipo específico estimula varios componentes de la salud física que parecen ser los más eficaces para mejorar los resultados físicos en general entre las personas mayores frágiles, así como para prevenir la discapacidad y otras enfermedades adversas.

En este caso el programa de entrenamiento se va a llevar a cabo en una Residencia de Ancianos, con personas mayores de 70 años institucionalizados que presentan una limitación moderada-frágil.

Características de este grupo:

\*Marcha con dificultad o con ayuda.

\*Hace una levantada.

\*Con dificultades de completar pruebas de equilibrio

\*SPPB 4-6.

## EJERCICIOS PARA EL PACIENTE CON LIMITACIÓN MODERADA Y RIESGO DE CAIDAS

### Ejercicios de fuerza y potencia:

#### 1.Ejercicio de posición sentada de flexión y extensión de los brazos con carga:

El paciente se sienta con los brazos estirados a lo largo del cuerpo y una pesa en cada mano. Se doblan los codos hacia el pecho, dirigiendo las pesas hacia los hombros.

Se realizará con un peso que permita realizar el ejercicio correctamente y sin interrupciones unas 30 veces.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones sucesivamente hasta completar las 3 series.

#### 2.Ejercicio en posición sentada de flexión y extensión de los brazos con cinta elástica:

El paciente coloca el centro de la cinta elástica debajo de ambos pies. Agarra los dos extremos de la cinta con las manos a la altura de las rodillas. Flexione los brazos hacia los hombros manteniendo las muñecas firmes y evitando separar los codos del tronco.

Se escogerá una cinta que permita realizar el ejercicio correctamente y sin interrupciones unas 30 veces, pero con el que se note que se hace un esfuerzo al terminarlo.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones sucesivamente hasta completar las 3 series.

#### 3.Ejercicio de presión en las manos:

##### Ejercicio A:

El paciente coge una pelota de goma o antiestrés con la mano y la aprieta poco a poco tan fuerte como pueda. Relajará la mano. Una vez acabadas las series

descansará y pasará a la otra mano.

Ejercicio B:

El paciente enrolla una toalla pequeña dándole una forma de tubo. Cogerá la toalla por los extremos y con ambas manos realizará un movimiento similar a escurrir una toalla empapada en agua. Apretará poco a poco, pero tan fuerte como pueda.

Se comenzará realizando el ejercicio A, cuando el paciente pueda realizar 20 movimientos de presión con la pelota de manera fácil e ininterrumpida, se incorporará el ejercicio B.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones.

4.Ejercicio en posición sentada de apertura de brazos horizontal con una cinta elástica:

El paciente coge una cinta elástica por los extremos y la enrolla adecuadamente para evitar lesiones. A la altura del pecho estira la cinta y separa los brazos realizando una extensión total del codo.

El paciente debe escoger una cinta que le permita realizar el ejercicio correctamente y sin interrupciones unas 30 veces, pero con el que se note que hace esfuerzo al terminarlo.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones sucesivamente hasta completar las 3 series.

5.Ejercicio en posición sentada de apertura de brazos en diagonal con una cinta elástica:

El paciente coge una cinta elástica por los extremos y la enrolla adecuadamente para evitar lesiones. A la altura de las rodillas, empezará a separar los brazos en diagonal realizando una extensión de codo.

El paciente debe escoger una cinta que le permita realizar el ejercicio correctamente

y sin interrupciones unas 30 veces, pero con el que se note que hace esfuerzo al terminarlo.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones sucesivamente hasta completar las 3 series.

#### 6. Ejercicio en posición sentada de extensión de rodilla con carga:

El paciente se coloca una tobillera lastrada y extiende horizontalmente una pierna procurando mantenerla lo más recta posible. Una vez concluidas las series, se repite con la otra pierna.

El paciente escogerá un peso que le permita realizar el ejercicio correctamente y sin interrupciones unas 30 veces, pero con el que note que hace un esfuerzo al terminarlo.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones sucesivamente hasta completar las 3 series.

#### 7. Ejercicio de pie, para los músculos de pantorrillas:

El paciente se coloca de pie delante de una mesa o del respaldo de una silla, con los pies separados y alineados con los hombros. Se pone de puntillas hasta llegar lo más alto posible y mantiene esa posición durante 3 segundos. Si el paciente pierde el equilibrio, se puede apoyar en la mesa o en la silla, no debe apoyarse si mantiene bien el equilibrio. Ahora debe bajar poco a poco hasta apoyar los talones en el suelo.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones.

#### 8. Ejercicio de separación de caderas:

El paciente se sitúa de pie, si lo precisa, puede apoyar los brazos en una silla firme o una mesa. Con la espalda recta, separa una pierna de otra sin doblar la rodilla. Ha de mantener las dos piernas rectas y los pies mirando hacia delante. Vuelve a la posición

inicial.

Este ejercicio se puede realizar también con una correa lastrada en los tobillos.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones. Posteriormente se cambiará de pierna.

9.Ejercicio de la parte posterior del muslo:

El paciente se sitúa de pie, si lo precisa, puede apoyar los brazos en una silla firme o una mesa. Con la espalda recta, flexiona la rodilla manteniendo el pie hacia atrás. Vuelve a la posición inicial.

Debe repetir con la otra pierna una vez haya acabado las series indicadas.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones.

10.Ejercicio de flexión con piernas sin silla:

El paciente se sitúa detrás de una mesa, empieza a agacharse flexionando las caderas y rodillas como si fuera a sentarse; luego vuelve a la posición inicial. Puede colocar una silla detrás suyo para tener mayor seguridad si lo cree necesario.

Se comenzará con 1 serie de 10 repeticiones, con un descanso no inferior a un minuto, ni superior a tres, se repetirá otra serie de 10 repeticiones.

#### Ejercicios de equilibrio y marcha:

1.Ejercicio de caminar con los pies en línea:

El paciente se sitúa de pie, cerca de una mesa o pared. Coloca el talón de un pie en contacto con la punta del otro pie. Se trata de hacer pequeños pasos en línea recta poniendo el talón del pie que adelantamos justo delante de la punta del otro pie. Si se siente más seguro el paciente puede situarse de pie apoyado en una mesa o una barandilla.

Se realizarán 10 pasos, se parará y se descansará 10 segundos sin sentarse. Se realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos.

Se repite una vez más.

## 2.Ejercicios de equilibrio sobre una pierna y con los brazos cruzados:

El paciente se sitúa de pie, cruza los brazos por encima del pecho. Flexiona una pierna mientras la otra sigue estirada y la mantiene elevada unos 5 segundos. Baja la pierna y repita el mismo movimiento con la otra.

Se debe mantener la posición contando hasta 10 para cada una de las piernas. Realizará un descanso ni inferior a 1 minutos, ni superior a 3 minutos.

## 3.Ejercicios de equilibrio punta-talón:

El paciente se sitúa de pie, mantiene el equilibrio apoyando su peso solo sobre las puntas de los pies. Permanecerá en esta posición unos segundos, a continuación, mantendrá el equilibrio apoyándose sólo en los talones.

Si se siente más seguro, se puede situar de pie apoyado en una mesa o barandilla.

Mantener la posición de puntillas contando hasta 10, a continuación, se cuenta de nuevo hasta 10 manteniéndose con los talones. Realizará un descanso ni inferior a 1 minutos, ni superior a 3 minutos. Repetirá la serie de nuevo.

## 4. Ejercicio de caminar de puntas y con talones con ayuda:

El paciente se sitúa de pie apoyado al lado de una mesa o barandilla. Camina apoyando su peso solamente en las puntas de los pies. Hará una pausa y reiniciará la marcha, pero ahora apoyándose en los talones.

Caminará de puntillas contando hasta 10, se parará y contará hasta 10 caminando de talones. Realizará un descanso ni inferior a 1 minutos, ni superior a 3 minutos. Repetirá la serie de nuevo.

## Ejercicios de resistencia cardiovascular:

### Ejercicio de caminar:

El paciente caminará mirando al frente, no hacia el suelo, con los hombros relajados y los brazos balanceándose ligeramente.

En el inicio el paciente caminará durante 20 segundos. Parará y descansará 10 segundos sin sentarse. Repetirá esta serie 5 veces.

Reiniciará de nuevo la marcha y caminará 25 segundos. Parará y descansará 20 segundos sin sentarse. Se repetirá esta serie de 3 a 5 veces.

### Ejercicios de flexibilidad:

#### 1.Ejercicio de estiramiento de brazos:

El paciente estirará los brazos hacia arriba con las manos entrelazadas, como si quisiera tocar el techo. Mantiene la posición durante 10-12 segundos. Después se realiza una pausa, relajará los brazos durante 5 segundos y comenzará de nuevo.

Este ejercicio puede realizarse sentado o de pie.

El paciente empezará manteniendo la posición durante 10-12 segundos y repetir 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Se repetirá otra vez.

#### 2.Ejercicio de estiramiento de la musculatura de la parte posterior del hombro:

El paciente coloca la mano en el hombro contrario y mantendrá el codo pegado al pecho. Con la mano en el otro brazo empuja el codo hacia la mano contraria hasta buscar una posición en la que sienta cierta tensión en la musculatura de la parte posterior del hombro. Mantendrá esta posición durante 10-12 segundos. Hará una pausa, relajará los brazos durante 5 segundos y empezará de nuevo.

Este ejercicio puede realizarse sentado o de pie.

El paciente empezará manteniendo la posición durante 10-12 segundos y repetir 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Después se hará lo mismo con el otro hombro.

#### 3.Ejercicio de estiramiento de la musculatura del cuello:

Este ejercicio se puede hacer sentado o de pie (si lo realiza sentado, se colocará una almohada o cojín detrás de la espalda).

El paciente girará la cabeza hacia la derecha hasta que sienta una cierta tensión en la

musculatura del cuello y se mantendrá la posición durante 10-12 segundos. Hará una pausa durante 5 segundos y empezará de nuevo hacia el lado izquierdo.

El paciente empezará manteniendo la posición durante 10-12 segundos y repetir 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Después repetirá el ejercicio.

#### 4.Ejercicio de estiramiento de la musculatura lateral del cuello:

Este ejercicio se puede hacer sentado o de pie (si lo realiza sentado, se colocará una almohada o cojín detrás de la espalda).

El paciente inclinará la cabeza hacia la derecha hasta que sienta una cierta tensión en la musculatura del cuello y mantenga la posición durante 10 segundos. Hará una pausa de 5 segundos y empezará de nuevo hacia el lado izquierdo.

El paciente empezará manteniendo la posición durante 10-12 segundos y repetir 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Después repetirá el ejercicio.

#### 5.Ejercicio en posición sentada de flexibilidad de tobillos:

El paciente se encuentra en posición sentada. Flexiona el pie hacia arriba llevando los dedos hacia el cuerpo. Mantendrá esta posición durante 8-10 segundos. Hará una pausa, y luego estirará el pie para conseguir el efecto contrario.

Empezará realizando 1 serie de 10 repeticiones. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Se realizará otra serie de 10 repeticiones.

#### 6.Ejercicios de estiramiento de la musculatura de los brazos:

El paciente se sienta en una silla separándose del respaldo y con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. A continuación, moverá los brazos hacia atrás intentando agarrar el respaldo. Desde esta posición, el paciente adelanta el pecho hasta provocar cierta tensión en la musculatura de los brazos. Se mantendrá así durante 10 segundos. Después se relajará durante 5 segundos sin retirar las manos del respaldo. Repetirá de nuevo.

Empezará manteniendo la posición durante 10- 12 segundos y repetirá 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Repetirá otra vez.

7. Ejercicios de estiramiento de la musculatura del muslo:

El paciente se sitúa detrás de una silla firme o una mesa. Doblará una pierna mientras la otra sigue estirada; con la ayuda de su mano, intentará forzar la flexión hasta que sienta una cierta tensión en la musculatura en la parte anterior del muslo. Mantener la posición durante 10 segundos. Hará una pausa durante 5 segundos y empezará de nuevo con la otra pierna.

Empezará manteniendo la posición durante 10- 12 segundos y repetirá 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Después hacer lo mismo con la otra pierna.

8. Ejercicio de estiramiento de la parte posterior del muslo:

El paciente está en la posición de sentado, estirará una de las piernas apoyando el talón en el suelo. Tirará del pie apoyado en el suelo ligeramente hacia arriba. Colocará las dos manos apoyadas en la rodilla contraria a la pierna estirada. Realizará un movimiento de tronco hacia delante, hasta que se sienta tensión en la musculatura de la parte posterior de la espalda y en la parte posterior del muslo.

Empezará manteniendo la posición durante 10- 12 segundos y repetirá 2-3 veces. Realizará un descanso no inferior a un minuto, ni superior a 3 minutos. Después hacer lo mismo con la otra pierna.

Estos ejercicios se realizarán en sesiones de 45 minutos, dos veces por semana.

Referencia:

[www.Vivifrail.com](http://www.Vivifrail.com)

## **EJERCICIO TERAPÉUTICO TRADICIONAL**

-El siguiente anexo explica cómo se van a estructurar las sesiones del grupo que va a realizar Ejercicio Terapéuticos tradicional, el tiempo que se va a emplear y los ejercicios que se van a llevar a cabo. Las sesiones en el gimnasio comenzarán con 15 minutos de calentamiento previo, que consistirán en movilizaciones activas generalizadas de todas las articulaciones. Seguirán con 20 minutos de ejercicios específicos para marcha y equilibrio y terminarán con 10 minutos de vuelta a la calma, en los que se alternarán ejercicios de relajación y respiración.

### **Ejercicios de calentamiento en Gimnasio:**

Los siguientes ejercicios de calentamiento se han elegido porque son los que se utilizan en el protocolo del programa de “Fisioterapia Preventiva” pertenecientes al servicio de asuntos sociales del ayuntamiento de Madrid, del que el fisioterapeuta encargado de su realización tiene conocimiento y experiencia.

En nuestro caso se realizará 1 serie de 15 repeticiones de cada ejercicio salvo indicaciones específicas y se empleará un tiempo aproximado de 15 minutos.

#### **1 Ejercicio:**

El paciente se posiciona en bipedestación o en sedestación. Realiza circunducción de cabeza sin realizar extensión de cuello para evitar mareos. En sentido horario (5 repeticiones) y en sentido antihorario (5 repeticiones).

Si el paciente tiene mareos o vértigo de manera habitual, en vez de este ejercicio, realizará giros de cuello a derecha e izquierda (10 repeticiones).

#### **2 Ejercicio:**

Paciente en bipedestación, lleva los hombros de manera circular hacia delante (10 repeticiones) y después hacia detrás (10 repeticiones).

#### **3 Ejercicio:**

Paciente en bipedestación, lleva los hombros hacia arriba.

4 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza circunducciones de muñeca, primero en sentido horario (10 repeticiones), después en sentido antihorario (10 repeticiones).

5 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza extensiones de muñeca acompañados de movimientos sinérgicos de los dedos.

6 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, cierra el puño con fuerza (flexión de dedos), y alterna con abrir la mano enérgicamente (extensión de dedos).

7 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza flexiones de muñeca con flexión de dedos.

8 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza giros de tronco a derecha y a izquierda de manera que la cabeza y cuello giren a la vez que el tronco.

9 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, eleva los codos flexionados hacia el techo y después los baja a la vez que realiza extensión de codos.

10 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza inclinaciones hacia derecha e izquierda.

11 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, realiza circunducciones de brazos hacia delante y después hacia atrás.

12 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, cruza las manos en la nuca y gira el tronco hacia la derecha y hacia la izquierda.

### 13 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, apoya el talón de uno de los pies y realiza circunducciones con la punta del pie en sentido horario (5 repeticiones) y después en sentido antihorario (5 repeticiones). Repetir el ejercicio con el otro pie.

### 14 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, apoya el talón de uno de los pies y realiza flexión dorsal, alternando con flexión plantar de pie. Repetir el ejercicio con el otro pie.

### 15 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, apoya la punta de uno de los pies y realiza circunducción de tobillo en sentido horario (5 repeticiones) y en sentido antihorario (5 repeticiones). Repetir el ejercicio con el otro pie.

### 16 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, lleva una rodilla en flexión al pecho. Repetir el ejercicio con la otra pierna.

### 17 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, lleva una pierna desde atrás (extensión de cadera) hacia delante (flexión de cadera) con extensión de rodilla. Repetir el ejercicio con la otra pierna.

### 18 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, lleva una rodilla flexionada hacia el pecho, mientras una palmada por debajo del muslo. Repetir el ejercicio con la otra pierna.

### 19 Ejercicio:

Paciente en sedestación o en bipedestación, coloca la mano izquierda en el hombro izquierdo y lleva la rodilla flexionada derecha hacia el codo izquierdo. Repetir el ejercicio con la otra pierna hacia el otro codo.

## 20 Ejercicio:

Paciente en sedestación, coloca las manos debajo de los muslos y lleva las dos rodillas hacia el pecho flexionadas.

### Ejercicios de marcha y equilibrio:

Los siguientes ejercicios corresponden a la parte de la sesión que se va a emplear a ejercicios específicos para la reeducación de marcha y equilibrio. Han sido recopilados y elegidos del protocolo que utiliza la empresa “Albertia Servicios Sociosanitarios” en el tratamiento fisioterápico de la marcha y el equilibrio. Se realizarán 2 series de 15 repeticiones, pero como se va a trabajar con ancianos no se alcanzará fatiga, pudiendo reducir el número de series o repeticiones. Estos ejercicios emplearán el tiempo central de la sesión, correspondiente a unos 20 minutos aproximadamente.

## 1 Ejercicio:

La posición de partida del paciente es decúbito supino con piernas extendidas.

Manteniendo una de las piernas en la camilla o colchoneta, se lleva la rodilla de la pierna contraria hacia el pecho, con flexión de cadera y rodilla. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

## 2 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino con piernas extendidas. Manteniendo una de las piernas en la camilla o colchoneta, se flexiona cadera y rodilla de la otra pierna sobre el pecho y se va extendiendo la rodilla hacia la vertical, después se bajará la pierna lentamente en extensión. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

## 3 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino con piernas extendidas. Manteniendo una de las piernas en la camilla o colchoneta, separar la otra pierna lateralmente, después volver a la posición de partida. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 4 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino con piernas extendidas y ligeramente separadas. Girar simultáneamente ambas piernas extendidas hacia dentro (rotación interna de cadera), después hacia fuera (rotación externa de cadera).

#### 5 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas. Desde esta postura levantar las nalgas lo más alto posible.

#### 6 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas. Desde esta postura dejar caer lateral y lentamente una de las rodillas sobre la colchoneta o camilla. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 7 Ejercicio:

Paciente en decúbito lateral con la mano inferior en la nuca, la pierna interna con flexión de cadera y rodilla de 90°, la pierna superior con flexión de cadera de 90° y rodilla extendida. Levantar la pierna extendida hasta la vertical, desde esta postura se baja de nuevo al suelo y se sitúa en paralelo con la camilla o colchoneta. Después repetir en sentido inverso y repetir con la otra pierna.

#### 8 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino, con las piernas extendidas. Manteniendo una de las piernas en la camilla o colchoneta, se eleva la pierna con flexión de cadera de unos 15-30° con extensión de rodilla y desde esta postura se realizan circunducciones de la pierna en sentido horario y antihorario. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 9 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino, con las piernas extendidas. Llevamos las dos rodillas hacia el pecho, realizando flexión de cadera y rodilla.

#### 10 Ejercicio:

Paciente en decúbito supino, con las piernas extendidas. Manteniendo una de las piernas en la camilla o colchoneta, se eleva la pierna con flexión de cadera de 15-30° (que no choque con la pierna que queda inmóvil en la camilla) con extensión de rodilla, desde esta postura se lleva la pierna en aproximación al otro lado. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 11 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, con una pierna subida a un banquito carga el peso del cuerpo en la pierna apoyada, se deja colgar la otra en el vacío. Balancear la pierna hacia delante y hacia atrás. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 12 Ejercicio:

Paciente en bipedestación, sube una pierna a un banquito y pasa la otra pierna dejándola caer al suelo (sobrepasar un banquito). Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### 13 Ejercicio:

Paciente en decúbito prono, acostado con el tronco apoyado en la camilla hasta la altura de la pelvis, con piernas en extensión y un poco separadas de la camilla. Se levanta una de las piernas hacia atrás llevando las caderas a extensión con extensión de rodilla. Repetir el mismo ejercicio con la otra pierna.

#### Ejercicios de relajación:

La última fase de la sesión de ejercicios terapéuticos tradicionales es la vuelta a la calma. Se trata de unos ejercicios de respiración, que ayudarán al paciente a relajarse y a recuperarse del ejercicio practicado. Esta parte de la sesión durará un tiempo aproximado de 5-10 minutos.

En sala se realizarán estos ejercicios en decúbito supino sobre colchonetas o en sedestación.

Ejercicios de respiración:

Ejercicio 1: Respiración costal:

El objetivo de este ejercicio es que la persona dirija el aire inspirado a la parte superior de los pulmones. El paciente coloca las dos manos entrecruzadas a la altura de la segunda costilla. Se pide al paciente que coja aire y que se centre en observar el movimiento de sus manos. Se le pide entonces respiraciones profundas y que en la fase espiratoria acompañe con las manos el movimiento que realizan las costillas, hacia abajo y hacia dentro.

Ejercicio 2: Respiración costal lateral:

El objetivo de este ejercicio es que el paciente dirija el aire inspirado a la parte lateral de los pulmones. El paciente coloca las manos a los lados de la parrilla costal, abarcando con sus manos la misma. Se le piden respiraciones profundas y que sienta el movimiento que realizan las manos en inspiración. Se le pide que asista el movimiento de espiración cerrando la parrilla costal con las manos ligeramente y acompañando el movimiento.

Ejercicio 3: Respiración abdominal:

El objetivo de este ejercicio es que el paciente dirija el aire inspirado a la parte inferior de los pulmones. El paciente coloca las manos en el abdomen. Se le pide que realice respiraciones profundas, de manera que cuando inspire saque abdomen hacia fuera y que cuando espire lo hunda hacia dentro.

Ejercicios respiración, consultados en:

<http://psicologia-online.com>(página de internet).Valencia.Clínica Virtual de V. Mars [consultado 12 enero 2018].Disponible en: <http://www.psicologia-online.com/autoayuda/relaxs/respiracion.htm>

ANEXO: CONSENTIMIENTO INFORMADO

**FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO: EFECTOS SOBRE LA FRAGILIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO MULTICOMPONENTE EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS CON LIMITACIÓN MODERADA: ESTUDIO PILOTO ALEATORIO A SIMPLE CIEGO. AZUQUECA DE HENARES– ESPAÑA, AÑO 2018**

Investigador: Laura Colmenar Álvarez

**PROPÓSITO:** Se está realizando un estudio sobre la eficacia de un programa de entrenamiento físico multicomponente en ancianos institucionalizados mayores de 70 años, el lugar de ejecución del proyecto de investigación se ha de realizar en la residencia “Las Palmeras”– Azuqueca de Henares–Guadalajara– España. El objetivo del estudio es ver si los ejercicios son los más idóneos para mejorar el equilibrio estático y dinámico durante las actividades de la vida diaria y la marcha en los ancianos, con respecto a un programa de ejercicio terapéutico tradicional.

**PARTICIPACIÓN:** El anciano que pueda participar de nuestro estudio debe cumplir con ciertas características:

**REQUISITOS INCLUYENTES:**

Hombre, mujer mayor de 70 años.

**REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Residente con diagnóstico médico reservado en los dos últimos meses previos a la evaluación inicial.

Contraindicaciones para realizar ejercicios.

Deterioro cognitivo severo.

Sordera y ceguera.

Residente con enfermedad terminal.

Haber sido operado quirúrgicamente en los tres meses previos al estudio.

#### RIESGOS DEL ESTUDIO:

Este estudio no representa ningún riesgo para el anciano. Para su participación solo es necesaria la autorización del residente o en su caso un familiar o encargado del residente.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Es importante señalar que con la participación de cada residente, se está contribuyendo a mejorar los conocimientos, en el campo de la salud de los ancianos, saber que ejercicios son los más favorables para mejorar, mantener el equilibrio, que es base para tener una buena marcha y poder realizar todas las actividades de la vida diaria lo más óptimas. Al concluir el estudio se les hará llegar una guía para qué se observe como deben y que ejercicios pueden practicar sus familiares. (guía “Vivifrail”).

**COSTO DE LA PARTICIPACIÓN:** Se hace constatar que no traerá ningún costo a aquellos ancianos que participan de nuestra investigación. En el caso que no desee que su familiar continúe con la investigación puede informar al encargado del proyecto para su exclusión, el cual no tiene ningún coste.

**CONFIDENCIALIDAD:** Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados. Se le asignará un número (código) a cada uno de los participantes, el cual se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones, etc. Si hubiese utilización de fotos ninguna imagen revelara el rostro de los participantes.

**REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN:** Los ancianos que participen de nuestra investigación realizarán los ejercicios propuestos en dos grupos de tratamiento de cinco personas, previa coordinación con administración de la residencia.

**Vestimenta:** Ropa liviana.

**Días:** 2 veces a la semana.

**Hora:** Se realizará por las mañanas, el grupo de tratamiento A, realizará la sesión lunes y miércoles de 10 a 11h, el grupo de tratamiento B, realizará la sesión martes y jueves de 10 a 11H.

Tiempo de cada sesión:45 minutos.

Tiempo de la investigación: Tres meses.

Procedimiento de cada sesión:1 sesión individual en que se realizaran todas las evaluaciones fisioterapéuticas que se necesiten para evaluar su condición física y de funcionalidad. (Evaluaciones no invasivas en el participante sólo de observación).

En las posteriores sesiones hasta concluir la investigación se realizarán ejercicios para aumentar la fuerza muscular y mejorar su equilibrio, de acuerdo a la evaluación realizada y a su diagnóstico fisioterapéutico de la primera sesión.

Una última sesión individual que en que volverán a realizarse las evaluaciones fisioterapéuticas.

DONDE CONSEGUIR INFORMACIÓN: Administración y secretaría de la Residencia o encargada de la investigación Laura Colmenar Álvarez, número de teléfono 693493141.

DECLARACIÓN VOLUNTARIA: Yo he sido informada del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado de la forma de cómo se realizará el estudio. Estoy enterado también que puedo participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo de investigación.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:

“EFECTOS SOBRE LA FRAGILIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO MULTICOMPONENTE EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS CON LIMITACIÓN MODERADA: ESTUDIO PILOTO ALEATORIO A SIMPLE CIEGO. AZUQUECA DE HENARES– ESPAÑA, AÑO 2018 – ESPAÑA”

Nombre \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ participante:  
\_\_\_\_\_ Nombre del familiar  
encargado: \_\_\_\_\_ Teléfono de  
familiar \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

DENEGACIÓN O REVOCACIÓN DE CONSENTIMIENTO:

Después de ser informado de la naturaleza y riesgos del procedimiento propuesto, manifiesto de forma libre y consciente mi denegación/revocación de consentimiento para su realización.

Firma \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ANEXO: PRESUPUESTO

Categoría de gasto	Unidad	Número	Costo Unitario	Costo total	Justificación
<b>RECURSOS HUMANOS</b>					
1 Investigador principal	Mes de trabajo	6	965	5790	Salario actual por convenio, al ser trabajadores del centro, o voluntarios en el caso del investigador que realiza recogida de datos , no supone ningún coste adicional y entra dentro de los salarios propios de los profesionales.
1 Investigador asociado-terapeuta	Mes de trabajo	3	620	1860	
1 Investigador asociado-terapeuta	Mes de trabajo	3	620	1860	
1 Investigador recogida de datos	Días de trabajo	2	20	40	
<b>TOTAL RECURSOS HUMANOS</b>				<b>9550</b>	
<b>EQUIPO PARA EL PROYECTO</b>					Los materiales de equipamiento corren a cargo del centro donde se realiza la investigación, son los materiales normalmente utilizados por el departamento de fisioterapia para su trabajo diario. El paquete de Software para análisis estadístico se incluye en el presupuesto anual de fisioterapia del centro.
Ordenador	Unidad	1	500	500	
Internet					
Impresora	Mes contratado	6	40	240	
Software para análisis estadístico	Unidad + tinta	1	120	120	
Material de oficina	Licencia	1	100	100	
<b>TOTAL DE EQUIPAMIENTO</b>	Varios	1	60	60	<b>1020</b>
<b>MATERIAL</b>					El material para la realización del tratamiento, los proporciona el gimnasio del centro donde se va a llevar a cabo la investigación. Se comprarán las cintas, pelotas y muñequeras lastradas que quedarán como material del gimnasio y que incluyen en el presupuesto anual de fisioterapia del centro.
Sillas	Unidad	5	35	175	
Cintas elásticas fitness	Unidad	8	6	48	
Pelotas antiestrés	Unidad	5	1	5	
Colchonetas gimnasia	Unidad	5	150	750	
Muñequeras o tobilleras lastradas	Unidad	10	10	100	
<b>TOTAL MATERIAL</b>				<b>1078</b>	
<b>GASTOS PARA IMPREVISTOS</b>					
<b>10% del costo total</b>				<b>116</b>	
<b>PRESUPUESTO TOTAL EN EUROS</b>				<b>11764 €</b>	El gasto total entra dentro de los presupuestos anuales de la empresa y no supone mayor gasto adicional.

ANEXO: CALENDARIO DE TAREAS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN

**ENERO 2018**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
1 Búsqueda Ref doc	2 Búsqueda Ref doc	3 Búsqueda Ref doc	4 Búsqueda Ref doc	5 Búsqueda Ref doc	6 Búsqueda Ref doc	7 Búsqueda Ref doc
8 Lectura doc	9 Lectura doc	10 Lectura doc	11 Lectura doc	12 Lectura doc	13 Lectura doc	14 Lectura doc
15 Lectura doc	16 Lectura doc	17 Lectura doc	18 Lectura doc	19 Lectura doc	20 Lectura doc	21 Lectura doc
22 Lectura doc	23 Lectura doc	24 Lectura doc	25 Lectura doc	26 Lectura doc	27 Lectura doc	28 Lectura doc
29 Elaboraci Instru	30 Elaboraci instru	31 Elaboraci instru				

**FEBRERO 2018**

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			1 Elaboraci Instru 1 <sup>er</sup> borrador	2 Elaboraci Instru 1 <sup>er</sup> borrador	3 Elaboraci Instru 1 <sup>er</sup> borrador	4 Elaboraci Instru 1 <sup>er</sup> borrador
5 1 <sup>er</sup> borrador	6 1 <sup>er</sup> borrador	7 1 <sup>er</sup> borrador	8 1 <sup>er</sup> borrador	9 Revisión borrador	10 Revisión borrador	11 2 <sup>o</sup> borrador
12 2 <sup>o</sup> borrador	13 2 <sup>o</sup> borrador	14 2 <sup>o</sup> borrador	15 2 <sup>o</sup> borrador	16 2 <sup>o</sup> borrador	17 2 <sup>o</sup> borrador	18 2 <sup>o</sup> borrador
19 Entrena Fisio	20 Entrena Fisio	21 Entrena Fisio	22 Entrena Fisio	23	24	25
26 Selección Sujetos	27 Selección Sujetos	28 Selección Sujetos Creación Grupos				

### MARZO 2018

LUNES	MARTES	MIÉRCOL ES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			1 1ª recogida datos	2	3	4
5 <b>GA</b>	6 <b>GB</b>	7 <b>GA</b>	8 <b>GB</b>	9	10	11
12 <b>GA</b>	13 <b>GB</b>	14 <b>GA</b>	15 <b>GB</b>	16	17	18
19 festivo	20 <b>GB</b>	21 <b>GA</b>	22 <b>GB</b>	23 <b>GA</b>	24	25
26 <b>GA</b>	27 <b>GB</b>	28 <b>GA</b>	29 <b>GB</b>	30	31	

### ABRIL 2018

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
						1
2 <b>GA</b>	3 <b>GB</b>	4 <b>GA</b>	5 <b>GB</b>	6	7	8
9 <b>GA</b>	10 <b>GB</b>	11 <b>GA</b>	12 <b>GB</b>	13	14	15
16 <b>GA</b>	17 <b>GB</b>	18 <b>GA</b>	19 <b>GB</b>	20	21	22
23 <b>GA</b>	24 <b>GB</b>	25 <b>GA</b>	26 <b>GB</b>	27	28	29
30 <b>GA</b>						

## MAYO 2018

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
	1 festivo	2 GA	3 GB	4 GB	5	6
7 GA	8 GB	9 GA	10 GB	11	12	13
14 GA	15 festivo	16 GA	17 GB	18 GB	19	20
21 GA	22 GB	23 GA	24 GB	25	26	27
28	29 2ª recogida datos	30	31			

## JUNIO 2018

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
				1	2	3
4 Procesa datos	5 Procesa datos	6 Procesa datos	7 Procesa datos	8 Procesa datos	9 Procesa datos	10 Procesa datos
11 Análisis datos	12 Análisis datos	13 Análisis datos	14 Análisis datos	15 Conclusión resultados	16 Conclusión resultados	17 Conclusión resultados
18 Conclusión resultados	19 Conclusión resultados	20 Conclusión resultados	21 Conclusión resultados	22 Conclusión resultados	23 Conclusión resultados	24 Conclusión resultados
25 Presentan redacción inves	26 Presenta redacción inves	27 Presenta redacción inves	28 Presenta redacción inves	29 Presenta redacción inves	30 Presenta redacción inves	

En este calendario se muestra cómo se van a distribuir por meses, semanas y días, las tareas del proyecto de investigación.

Se incluye en el mismo, la programación de las sesiones de terapia de los dos grupos

Grupo A (GA) y Grupo B (GB), como se puede ver, se ha distribuido de manera que si existe un día festivo durante la semana, el grupo correspondiente no pierda la sesión, y la realice en la misma semana. En este caso se ha ampliado a sesiones los viernes los días:

- 23/3/2018 por el 19/3/2018 (para el grupo A)
- 4/5/2018 por el 1/5/2018 (para el grupo B)
- 18/5/2018 por el 15/5/2018 (para el grupo B).

Leyenda:

Búsqueda Ref doc: Búsqueda de referencias documentales.

Lectura doc: Lectura de documentos.

Elaboraci instru: Elaboración de instrumentos.

1<sup>er</sup> borrador: Redacción del primer borrador.

Revisión borrador: Revisión primer borrador.

2<sup>o</sup> borrador: Redacción segundo borrador.

Entrena Fisio: Entrenamiento fisioterapeuta multicomponente.

Selección Sujetos: Selección de sujetos.

Creación Grupos: Creación de grupos.

1<sup>a</sup> recogida datos: 1<sup>a</sup> Recogida de datos.

**GA:** Terapia ejercicio de los dos grupos, Grupo A-Ejercicio multicomponente.

**GB:** Terapia ejercicio de los dos grupos, Grupo B-Ejercicio terapéutico tradicional.

2<sup>a</sup> recogida datos: 2<sup>a</sup> Recogida de datos.

Procesa datos: Procesamiento de datos.

Análisis datos: Análisis de datos.

Conclusión resultados: Comunicación conclusiones-resultado.

Presenta redacción inves: Presentación y redacción investigación.

ANEXO: CRONOGRAMA DE GANTT PROYECTO DE INVESTIGACIÓN-  
EFECTOS SOBRE LA FRAGILIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO  
MULTICOMPONENTE EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS CON  
LIMITACIÓN MODERADA.

