



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

**Inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios
en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes
mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con
deterioro cognitivo**

Alumno: Mario Luis Rodríguez Ferrero

Tutor: María Jesús Martínez Beltrán

Madrid, mayo de 2022

Resumen	4
Abstract	5
Tabla de abreviaturas	6
1. Antecedentes y estado actual del tema	7
2. Evaluación de la evidencia	19
3. Objetivos	22
3.1. Objetivo general	22
3.2. Objetivos específicos	22
4. Hipótesis	23
5. Metodología	24
5.1. Diseño	24
5.2. Sujetos de estudio	24
5.3. Variables	26
5.4. Hipótesis operativa	27
5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de hipótesis	28
5.6. Limitaciones del estudio	29
5.7. Equipo investigador	30
6. Plan de Trabajo.	31
6.1. Diseño de la intervención.	31
6.2. Etapas del desarrollo	34
6.3. Distribución de las tareas de todo el equipo investigador	34
6.4. Lugar de realización	35
Bibliografía.....	36
Anexos:.....	39
Anexo I.....	39
Anexo II.....	42
Anexo III.....	43
Anexo IV.	46

Anexo V.	48
Anexo VI.	49

Resumen

Antecedentes

Según los datos de la Sociedad Española de Neurología (SEN), en nuestro país, actualmente padecen deterioro cognitivo unas 800.000 personas. En el mundo se estima que afecta alrededor de 40 millones de personas. Entre las más frecuentes está la neurodegenerativa y teniendo en cuenta que el principal factor de riesgo de padecer la enfermedad es la edad, debemos plantearnos como podemos incidir para ralentizar los efectos.

El envejecimiento trae consigo no tan solo cambios en el cerebro sino también en el sistema musculo-esquelético como es la sarcopenia. Situaciones como encamamiento prolongado, sedentarismo, malos hábitos dietéticos y polifarmacia son los factores predisponentes más comunes que afectan a los ancianos para padecer de esta enfermedad, la cual provoca al año una gran prevalencia de fracturas/caídas, morbilidad y dependencia.

Con este trabajo se busca mejorar fuerza muscular, masa muscular y rendimiento físico en paciente aquejados de dichas patologías comparándolas con la terapia habitual.

Objetivos

Establecer la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado.

Metodología

Es un estudio analítico experimental aleatorio. Se dividirá en 2 grupos de 141 participantes resultantes del cálculo muestral. Estos serán residentes de instituciones geriátricas de la comunidad de Madrid. Uno de los grupos (grupo experimental) recibirá tratamiento habitual más el protocolo propuesto mientras el otro grupo (grupo control) solo recibirá tratamiento habitual. Se realizarán dos mediciones antes y después del tratamiento.

Palabra clave

Deterioro cognitivo, sarcopenia, ejercicios con ritmos musicales.

Abstract

Background

According to data from the Spanish Neurology Society (SEN), in our country, around 800,000 people currently suffer from cognitive impairment. In the world it is estimated that it affects around 40 million people. Among the most frequent is neurodegenerative and taking into account that the main risk factor for suffering from the disease is age, we must consider how we can influence to slow down the effects.

Aging brings with it not only changes in the brain but also in the musculoskeletal system, such as sarcopenia. Situations such as prolonged bed rest, sedentary lifestyle, poor dietary habits and polypharmacy are the most common predisposing factors that affect the elderly to suffer from this disease, which causes a high prevalence of fractures, falls, morbidity and dependency per year.

This work seeks to improve muscle strength, muscle mass and physical performance in patients suffering from these pathologies, comparing them with the usual therapy.

Objectives

To establish the inclusion of musical rhythms associated with exercises in the usual physiotherapy treatment in patients over 65 years of age with sarcopenia and with mild-moderate cognitive impairment.

Methodology

It is a randomized experimental analytical study. It will be divided into 2 groups of 141 participants resulting from the sample calculation. These will be residents of geriatric institutions in the community of Madrid. One of the groups (experimental group) will receive standard treatment plus the proposed protocol, while the other group (control group) will only receive standard treatment. Two measurements will be made before and after the treatment.

Keyword

Cognitive impairment, sarcopenia, exercises with musical rhythms.

Tabla de abreviaturas

ABI	Análisis de bioimpedancia
ACE	Acetilcolinesterasa
ADN	Ácido desoxirribonucleico
CIE-10	Décima revisión de la clasificación internacional de enfermedades mentales y de la conducta de la O.M.S
DCL	Deterioro cognitivo leve
DEXA	Absorptiometría de rayos X de doble energía (Dual Energy X-ray Absorptiometry)
DM	Diabetes Mellitus
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual IV
EA	Enfermedad de Alzheimer
FEM	Flujo espiratorio máximo
FG	Filtrado glomerular
HC	Hormona de crecimiento
IGF-1	Factor de crecimiento insulínico tipo 1
IMAO	Inhibidor de la monoaminooxidasa
IMC	índice de masa corporal
INE	Instituto Nacional de Estadística
ISRS	Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina
NMDA	N-metil-D-aspartato
PCT	Potasio corporal total
RM	Resonancia Magnética
SEN	Sociedad Española de Neurología
SPPB	Short Physical Performance Battery Scale
TAC	Tomografía Axial Computarizada

1. Antecedentes y estado actual del tema

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) la población de 65 y más años supondría el 26,5% del total en el año 2035. Esto sumado a la baja tasa de natalidad y al balance positivo de las migraciones, dan al traste con una población española cada vez más envejecida (1).

El **deterioro cognitivo** es uno de los grandes síndromes geriátricos, el cual se caracteriza por una disminución progresiva de la capacidad cognitiva, lo que a su vez provoca un deterioro de la memoria y de la capacidad funcional. Esta entidad puede verse como un todo donde se engloban cuadros muy definidos como son el síndrome confusional agudo (provocado por infecciones, descompensación de patologías de base, cambios de rutina, cambios de domicilio, ingresos hospitalarios, etc.), diferentes tipos de demencia (la más conocida Enfermedad de Alzheimer (EA), pero también podemos ver de tipo vascular, mixta, por cuerpos de Lewy, frontotemporal, etc.), así como el deterioro cognitivo relacionado con la edad y el deterioro cognitivo leve (2).

La prevalencia del deterioro cognitivo en nuestro país debido a los escasos estudios poblacionales es bastante incierta, sin embargo, existen autores que estiman un 18,5% en mayores de 65 años y hasta un 45,3% en mayores de 85 años, teniendo en cuenta las diferencias en cuanto a sexo, nivel de estudios y convivencia (institucionalizados o no) (3).

Para poder comprender mejor la enfermedad debemos estudiar desde su órgano principal, el cerebro. Este con el envejecimiento, va a sufrir una serie de cambios que van a estar caracterizados por la pérdida del número de neuronas, las cuales son difícilmente recuperables. Por lo anterior, el encéfalo va a disminuir de forma progresiva en cuanto a su peso, y a su vez va a ir desapareciendo la neuroplasticidad (capacidad que tiene una neurona de asumir funciones nuevas). Se ha visto también relación con acúmulos de gránulos de lipofuscina, ovillas neurofibrilares, cuerpos de Marinesco y de Hirano (4).

Por todo lo anterior el diagnóstico de deterioro cognitivo, como se explica en la Tabla 1, va a estar dado por una serie de criterios donde se va a ver un deterioro de la memoria (para almacenar nueva información o recordarla), alteración del lenguaje (afasia), alteración de la capacidad para realizar actividades motoras (apraxia), errores en el reconocimiento o no identificación de objetos (agnosia), alteración en la ejecución de las actividades, deterioro en las capacidades sociales y laborales y todo ello teniendo en cuenta con la falta de asociación

a patologías agudas (descartar síndrome confusional agudo) (5).

Desarrollo de déficit cognoscitivos múltiples que se manifiesta por:
Alteración de la memoria (alteración de la capacidad de aprender nueva información o recordar información previamente aprendida)
Una o más de las siguientes alteraciones cognitivas: Afasia (alteración del lenguaje) Apraxia (alteración en la actividad motora) Agnosias (alteración en la identificación de los objetos) Alteración de la función ejecutiva (planificación, organización, secuenciación y abstracción)
Los efectos cognitivos de los anteriores criterios han de ser lo suficientemente graves como para provocar un deterioro significativos de la actividad social o laboral
Los déficits no aparecen en el transcurso de un proceso agudo (Síndrome Confusional Agudo)

Tabla 1. Criterios Diagnósticos DSM-IV-TR de demencia (5)

Por otra parte, en la Tabla 2, se explican los criterios diagnósticos de Demencia según el CIE-10 establecen además de las alteraciones en cuanto a la capacidad de la memoria, pensamiento y razonamiento, estas se van a evidenciar interfiriendo en las actividades cotidianas, la relación estrecha con el delirio y que los síntomas van a estar presentes por al menos 6 meses.

1- Deterioro de la memoria - Alteración de la capacidad de registrar, almacenar y recuperar nueva información - Pérdida de contenido tipo amnésico con respecto a la familia y el pasado
2- Deterioro del pensamiento y razonamiento - Reducción en el flujo de ideas - Deterioro en el almacenamiento de información (dificultad para prestar atención a más de un estímulo y para el cambio del foco de atención)
3- Interferencia en la actividad cotidiana
4- Conciencia clara. Posibilidad de la superposición delirio/demencia
5- Síntomas presentes al menos por 6 meses

Tabla 2. Criterios diagnósticos de Demencia de CIE-10 (6, 7)

A pesar de los avances a nivel mundial, sabemos que esta enfermedad no tiene cura. Actualmente se siguen estudiando tratamientos de tipo farmacológico y no farmacológicos de forma combinada, que puedan dar un poco de esperanza o al menos para mejorar los síntomas. El enfoque terapéutico está encaminado en la disminución de trastorno psicoconductuales, psicoafectivos (depresión y ansiedad), trastornos del sueño y en el retraso de las pérdidas funcionales (6, 7, 8).

Debido a la persistencia de hasta un 20% de trastornos psicótico en pacientes con deterioro cognitivo con manifestaciones de tipo alucinaciones, agresividad, sensación de perjuicio y agitación psicomotriz, por lo que se impone el abordaje con neurolépticos típicos o de primera generación y atípicos o de segunda generación. Son recomendados los neurolépticos de segunda generación por los escasos efectos adversos. A continuación, en la Tabla 3, se hace referencia a ello, en cuanto a tipo o generación y efectos adversos.

Típicos o de Primera generación	Efectos adversos
Clorpromazina, tioridazina, haloperidol	Parkinsonismo secundario, discinesias tardías, hipotensión arterial, somnolencia <ul style="list-style-type: none"> • Contraindicados en Demencia por cuerpos de Lewy
Atípicos o de Segunda generación	Efectos adversos
Risperidona, clozapina, olanzapina, quetiapina, aripiprazol	Efecto sedante, escaso parkinsonismo, hipotensión <ul style="list-style-type: none"> • Quetiapina utilizada en Demencia por cuerpos de Lewy, el resto no son utilizadas de forma habitual, necesitan visado de inspección.

Tabla 3. Neuroléptico más utilizados (6).

Se conoce que hasta en un 25 % de los pacientes con deterioro cognitivo muestran síntomas de depresión o ansiedad, lo cual influye en un correcto manejo en los diferentes tipos de terapia. Actualmente se utilizan varios tipos de medicamentos. Su utilización va a estar dada según los efectos adversos más frecuentes y beneficios que puedan aportar. En este caso son muy recomendados los Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), los cuales tienen escasos efectos adversos y tienen una única toma al día. Para su mejor entendimiento en la Tabla 4, se resumen las características principales de los mismos.

Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS): fluoxetina, sertralina, paroxetina, citalopram, escitalopram	Única toma al día, escasos efectos adversos (agitación, disfunción sexual acatisia, náuseas, vómitos y pérdida de peso)
Antidepresivos tricíclicos clásicos: Imipramina, amitriptilina, clomipramina	Contraindicados por retención urinaria, sedación, sequedad bucal, estreñimiento, delirio, visión borrosa, cardiotoxicidad.
Antidepresivo atípico: Trazodona	Utilizado en insomnio y depresión. Cuidado con el efecto hipotensor. Bien tolerado por actividad serotoninérgica y escaso efecto anticolinérgico.
Antidepresivo con acción dual: venlafaxina	Utilizado en casos de depresión acompañados de bulimia, bradipsiquia o estados obsesivos.
Inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAO): Isocarboxazida, fenelzina, selegilina, tranilcipromina.	Contraindicados por trastornos gástricos, cefalea, hipertensión, parestesias, retención urinaria, interacciones graves con bebidas, alimentos y medicamentos y síndrome de serotonina.
Benzodiacepina de acción corta: lorazepam	Puede provocar somnolencia, tolerancia y efecto adictógeno.

Tabla 4. Antidepresivos más utilizados (6).

Se cree que el insomnio afecta entre un 20 a 67% de pacientes con deterioro cognitivo. Sin embargo, antes de tratar el insomnio, se debe realizar un correcto estudio de sus causas, además de una correcta higiene del sueño. Una vez descartadas las causas secundarias y con un buen hábito higiénico del sueño se plantea una intervención farmacológica. Hoy está demostrado que siguen siendo especialmente utilizadas las benzodiazepinas de vida media corta, las cuales son menos proconfusionales y permanecen menor tiempo en sangre. En la Tabla 5, se hace referencia a los más utilizados para estos pacientes tipo.

Benzodiacepina de vida media corta: midazolam, lorazepam, triazolam	Clometiazol (sedante/hipnótico de acción corta y efecto anticonvulsivo)
---	---

Tabla 5. Hipnóticos y sedantes más frecuentes (6).

Como ya se sabe el deterioro cognitivo no tiene una cura. Aún con el desarrollo de la humanidad, se desconoce mucho acerca de las causas que lo producen y cómo podemos enfrentarnos a ella. Por lo que actualmente el tratamiento farmacológico para disminuir las afecciones a nivel de memoria y comprensión responde exclusivamente a la variante que por excelencia es la más frecuente, la de tipo Alzheimer (9, 10). A continuación, en la Tabla 6, se resumen los medicamentos más utilizados y efectos adversos más frecuentes. Actualmente tiene muy buena respuesta el donepezilo para el retraso del deterioro cognitivo, la rivastigmina debido a su efecto antipsicótico es recomendada en Demencia por Cuerpos de Lewy y la memantina es utilizada generalmente cuando la demencia está en estadio avanzado (9, 10).

Tacrina y velnacrina	Lesión hepática reversible (hepatotóxica), náuseas, vómitos y calambres musculares
Donepezilo (reversible y selectivo de ACE)	Entre los efectos más graves se encuentra la rabdomiólisis (destrucción del musculo que provoca daños renales y puede ser mortal) y los más frecuente son náuseas, diarreas y cefalea.
Rivastigmina (pseudoirreversible de la ACE)	Cefalea, pérdida del apetito y del peso, ansiedad, depresión, mareo, erupción cutánea, convulsiones, pancreatitis. Útil en cuadros psicóticos por lo que se utiliza en demencia por cuerpos de Lewy.
Galantamina (inhibidor alostérico de receptores nicotínicos colinérgicos)	Entre sus efectos adversos están los cambios en el ritmo cardíaco, palpitaciones, erupciones cutáneas, náuseas, vómitos.
Memantina (antagonista no competitivo del receptor NMDA)	Cefalea, somnolencia, estreñimiento, vértigo, alucinaciones, pérdida del equilibrio y tromboembolismo. Indicada en la EA grave.

Tabla 6. Inhibidores de la colinesterasa (6).

Al igual que el deterioro cognitivo, la sarcopenia se ve muy relacionada con el proceso de envejecimiento, siendo la misma una pérdida acelerada de masa magra, fuerza y función del músculo esquelético. Esto a su vez trae como consecuencias, el aumento de las caídas, fracturas y dependencia en el anciano (11).

La **sarcopenia** fue descrita por vez primera en 1987 por Irwin Rosenberg y tiene una prevalencia superior en mujeres en relación con la etapa de la menopausia, sin embargo, en ambos sexos presenta un incremento según pasan los años. En un estudio del 2008 (11), en ancianos sanos que vivían en Barcelona se comprueba una prevalencia del 10% en varones y 35,5% en mujeres. Pero no tan solo el envejecimiento marca los pilares de la sarcopenia, también podemos observar que dietas poco saludables, desarrollo de la vida temprana, períodos largos en cama, sedentarismo, ciertos fármacos y enfermedades crónicas, pueden aumentar su prevalencia.

A nivel anatómico podemos encontrar además del incremento de la masa grasa y disminución de la magra, una disminución del número de unidades motoras, densidad y porcentaje de fibras tipo I y II (11), disminución de la densidad capilar, lo cual trae como consecuencia una alteración en la capacidad contráctil y por lo tanto un enlentecimiento de la contracción fibrilar. Están descritos el aumento del estrés oxidativo, que, aunque no está muy claro, parece que genera modificaciones en el ADN nuclear y mitocondrial. Se han descrito además cambios estructurales en la cadena de miosina. Todo ello trae como consecuencia una disminución del metabolismo basal (12).

A su vez, se estudian factores genéticos que dan una variabilidad en cuanto a su prevalencia, como son alteraciones en los genes del factor de crecimiento, en el gen de la enzima convertidora de angiotensina y los que guardan relación con la vitamina D. A nivel hormonal, aunque los estudios son contradictorios en muchos casos, se cree que, debido al cambio corporal, con el consiguiente aumento de masa grasa y disminución de masa magra, ocurre una resistencia a la insulina, la cual trae como consecuencia estados de catabolismo generados por enfermedades como la Diabetes Mellitus (DM). La testosterona a su vez es considerada un factor regulador de la función de las células satélite, ello se traduce en que es proporcional a la cantidad y capacidad muscular. Otros tipos de hormonas como el cortisol, la HC, la IGF-1, los estrógenos y la vitamina D, no son del todo concluyentes (12).

Existen los factores bioquímicos, los cuales guardan relación con el proceso catabólico que favorece la anorexia en los ancianos en determinadas enfermedades crónicas, no obstante, sin existir enfermedad crónica, el propio proceso de envejecimiento trae consigo un aumento de la producción de citocinas proinflamatorias (interleucina 1 y 6, factor de necrosis tumoral) (12).

Entre los aspectos nutricionales que van a influir en la sarcopenia, debemos tener en cuenta la disminución de la síntesis proteica, la cual va a estar dada por una anorexia que responde

en un principio por una disminución de las papilas gustativas a nivel de la lengua, lo cual provoca una disminución de la capacidad para saborear y que sea atractiva la comida, una disminución de secreción de las glándulas salivales, una ineficaz trituración de los alimentos por falta de piezas dentales. A nivel del propio acto de la deglución van a aparecer ondas terciarias que son anómalas y no propulsivas, las cuales pueden llegar a provocar una disfagia (dificultad para tragar). A nivel del estómago puede que se encuentre una disminución de la movilidad y secreción gástrica, lo que provoca digestiones lentas y alimentos que son absorbidos a nivel intestinal, debido al retraso en el vaciamiento gástrico van a perder sus propiedades nutritivas. A nivel del intestino se ha comprobado una disminución del número y altura de las vellosidades por lo que va a disminuir la absorción. Todo esto influye de forma negativa (12, 13).

Otro de los aspectos a tener en cuenta, es el desuso. Frecuentemente se ven ancianos que han mantenido buenos estilos de vida hasta que presenta una fractura de cadera o se descompensan de sus enfermedades crónicas, lo cual les condiciona a períodos largos en cama, síndromes postcaída (caracterizado por miedo a presentar una nueva caída y entran en un círculo viciosos de inactividad) y por lo tanto a la falta de uso de la musculatura. Con el avance de las tecnologías y teniendo en cuenta que el ser humano tiene tendencia a probar sus limitaciones constantemente, podemos vivir situaciones como es la ingravidez, justamente este 20 de julio, la pionera octogenaria Mary Wallace (Wally Funk) experimentó este estado, por lo que es necesario también asociarlo como factor de riesgo en los tiempos actuales (13, 14).

Para poder realizar el diagnóstico de sarcopenia es necesario la justificación de 2 criterios diagnóstico, en el cual uno siempre será la baja masa muscular y el siguiente puede ser indistintamente fuerza o rendimiento. Teniendo en cuenta que no necesariamente tener una baja masa muscular significa tener poca fuerza o bajo rendimiento (15) (Tabla 7).

1- Baja masa muscular
2- Baja fuerza muscular
3- Bajo rendimiento físico

Tabla 7. Criterios diagnósticos de Sarcopenia (1+2 o 3) (14).

Por todo lo anterior se utilizan diferentes tipos de técnicas para medir masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico. Entre las técnicas a utilizar para medir masa corporal estarían: El análisis de bioimpedancia (ABI) mediante una báscula de bioimpedancia eléctrica. Esta medición consiste, en introducir datos de edad, sexo, estatura y después de haber dejado las

huellas en la báscula, esta analiza todos estos datos incluyendo el peso y arroja unos resultados que, para esta medición de masa muscular, solo interesará los datos de índice de masa corporal (IMC). Las técnicas de imagen corporal, la cuantificación del potasio parcial o total de los tejidos blandos sin grasa y las medidas antropométricas (16).

Entre las técnicas de imagen corporal para medir masa muscular se utilizan la Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética (RM) y Absorciometría Radiológica de Doble Energía (DEXA). Tanto la TAC como la RM son las técnicas utilizadas por excelencia sin embargo por su alto costo, la alta cantidad de radiación dadas al paciente y la limitación del acceso hace que su uso sea a veces limitado. En el caso de análisis de bioimpedancia (ABI) debido a que es un método de cálculo de volumen de masa magra y grasa, los cuales se realizan con diferentes tipos de ecuaciones con sus correspondientes tablas de referencia; resulta ser una técnica barata, de fácil uso y manuable, ideal para la investigación. A su vez la cuantificación del potasio parcial o total de los tejidos blandos sin grasa, considerando que el músculo esquelético presenta cerca del 50% de las reservas de potasio total, se realiza la PCT (potasio corporal total), siendo un método muy clásico, barato pero que actualmente se encuentra en desuso. Por su parte las medidas antropométricas son cálculos utilizando los pliegues cutáneos, circunferencia branquial y circunferencia de la pantorrilla, pero debido a que en muchos casos como en paciente obesos o con edemas, estas mediciones tienen errores en su interpretación, no son actualmente utilizados como técnica confiable (16, 17).

Entre las técnicas a utilizar para medir fuerza muscular está la fuerza de prensión que en condiciones óptimas utilizando un dinamómetro manual o digital, puede ser un marcador muy fiable, sencillo y barato. Existe una relación directa de a mayor prensión mayor fuerza muscular. Consiste en la realización tres repeticiones de seis segundos de prensión de los dedos de la mano, con un descanso entre ellas del doble de tiempo de la ejecución y se registra el valor de la media de las tres mediciones. Se recoge en la unidad de medida de Newton o kilogramos. Por su parte para la flexoextensión de la rodilla se utilizan los dinamómetros con el paciente sentado en una silla de respaldo recto, la pierna sin apoyar y la rodilla flexionada en 90°. Se le pide una extensión de la pierna con la consiguiente oposición al movimiento (fuerza isométrica voluntaria). Resulta una técnica muy útil pero debido a la falta de formación y equipamiento, se utiliza poco.

El flujo espiratorio máximo (FEM) o Peak Expiratory Flow (PEF) es una técnica de medición, donde los músculos respiratorios ejercen una gran fuerza. Aunque es una técnica sencilla, barata y accesible no es de gran utilidad para medir nivel de sarcopenia, ya que la fuerza está completamente centrada en función al sistema respiratorio (18).

Para poder medir rendimiento físico podemos utilizar la Batería Breve de Rendimiento Físico o Short Physical Performance Battery Scale (SPPB) la cual es una de las más usada ya que evalúa equilibrio, marcha, fuerza y resistencia. Se le solicita al paciente que camine 2.4 m con un pie delante del otro, siguiendo una línea (semitándem) y posteriormente se le solicita que se levante de una silla 5 veces. Este ejercicio es cronometrado y se interpreta en esta escala, siendo un buen predictor de rendimiento físico. La velocidad de la marcha es otra de las técnicas utilizadas. Se le solicita al paciente que realice la marcha por una distancia de 6 metros, es cronometrado e interpretado. Se ha comprobado que un rendimiento bajo guarda mayor relación con índices de sarcopenia y fragilidad en el anciano y por último podemos realizar el Test de capacidad de subir escaleras el cual se mide el tiempo que se tarda en subir las escaleras. Es un test sencillo y barato que es un excelente predictor del deterioro de la potencia de las piernas (18, 19).

El tratamiento de la sarcopenia va a estar encaminado en un primer momento en la prevención de la enfermedad incidiendo en los factores de riesgo predisponentes. En una segunda etapa se centrará no tan solo en los factores de riesgo, sino en la compensación de enfermedades crónicas.

Por lo anterior el tratamiento preventivo va a estar dirigido en 4 aristas fundamentales:

- Incentivar una nutrición adecuada: actualmente se conoce que la mayoría de los ancianos no cumplen con las recomendaciones de proteínas diarias (20).
- Incentivar la actividad física: en dos estudios, uno publicado en Países Bajos y el otro en Japón (21, 22) se ha comprobado que el ejercicio físico puede ser efectivo para mejorar la sarcopenia.
- Promoción y educación terapéutica: se impone fomentar la instrucción acerca de los factores de riesgo predisponentes para padecer sarcopenia (22).
- Evitar hábitos tóxicos: además de evitar el tabaquismo y alcoholismo, se debe evitar la polifarmacia (22).

Una vez instaurada la enfermedad el tratamiento va a estar encaminado a la dietoterapia, ejercicio físico, disminución de la farmacoterapia y comorbilidades.

Está demostrado que para que los ancianos puedan mantener o recuperar masa corporal magra necesitarán un aporte diario de entre 1 a 1.2 g de proteínas por kilogramo de peso corporal por día. En caso de estar practicando algún tipo de ejercicio de resistencia la ingesta de proteínas será entre 1.2 a 1.5 g/kg de peso corporal/día. Solo en casos que presenten patologías como Enfermedad renal crónica donde el FG sea menor de 30 ml/min/1.73 m², se verá limitada la ingesta de proteínas (21).

Se ha establecido una relación entre el déficit de vitamina D y la sarcopenia. La forma normal de sintetizar esta vitamina es al exponernos al sol, pero a veces por mecanismos de mal funcionamiento hepático y renal, así como estados de obesidad sarcopénica, habitar en latitudes con poca exposición al sol, resultan insuficientes en el anciano, por lo que se recomiendan dosis de entre 800 a 1000 UI/día de hidroxivitamina D (25 OHD), estos están sujetos a un adecuado seguimiento a través de analíticas periódicas (cada 3-4 meses) (21).

La actividad física tiene un efecto protector a nivel muscular a la par ayuda a la disminución de niveles de insulina lo que permite la oxidación de las grasas. Según las recomendaciones de diferentes autores y la pluripatología que vemos en la mayoría de los ancianos, es necesario ser cautos a la hora de comenzar un programa de ejercicios (23).

Entre los ejercicios recomendados están los de resistencia los cuales van a estar enfocados según las capacidades de cada anciano. Siempre debemos individualizar la terapia física teniendo en cuenta el nivel de actividad física previa, comorbilidad y funcionalidad. Por todo lo anterior se recomienda realizar ejercicios de resistencia tres veces por semana (24).

La actividad aeróbica ha sido por generaciones la más recomendada por sus beneficios en la perfusión sanguínea y mejoría en la capacidad cardíaca y pulmonar. Actualmente se sigue considerando uno de los pilares fundamentales sin embargo se debe tener en cuenta que a ciertas edades una actividad aeróbica intensa puede tener un impacto negativo en las articulaciones, por lo que teniendo precaución y realizando una actividad progresiva e individualizada para cada sujeto, se puede recomendar un mínimo de tres días a la semana con una duración de 20 a 60 minutos por sesión (23).

Las actividades de flexibilidad y equilibrio, aunque no mejoran parámetros de sarcopenia si mejoran el estado de los tejidos y por tanto la agilidad, por lo que se recomienda siempre como apoyo (23, 24).

En la compleja cascada de déficit hormonal que se evidencia con el aumento de los años, se ha propuesto la utilización de esteroides anabolizantes (testosterona) por haberse comprobado el aumento de masa magra en adultos jóvenes, sin embargo, debido a sus importantes efectos adversos y que no queda demostrado una disminución de caídas y/o fracturas, se desestima su uso en ancianos. A si mismo el uso de estrógenos en mujeres postmenopáusicas con alto riesgo de osteoporosis y fractura, no ha demostrado una mayor protección contra la pérdida de masa muscular. Otros tipos de terapias utilizando miostatina se encuentran en fase de investigación. Por todo lo anterior el uso de una terapia

farmacológica en el anciano con sarcopenia se debe analizar de forma muy objetiva teniendo en cuenta riesgo-beneficios ya que en la mayoría de las ocasiones los efectos adversos no compensan los beneficios obtenidos (23).

El control de enfermedades crónicas permite disminuir los estados inflamatorios crónicos y de catabolismo muscular. Esto permite que el proceso del envejecimiento se vea ralentizado, por lo que resulta de máxima importancia, teniendo en cuenta que a ciertas edades las enfermedades crónicas no transmisibles no tan solo dan al traste con la vida del paciente, sino que resultan causa fundamental de limitaciones y complicaciones (25).

Un estudio de Zhu y colaboradores (26), sobre los efectos de una rutina de baile aeróbico especialmente diseñada sobre el deterioro cognitivo leve, evalúan en un ensayo controlado aleatorio a simple ciego en Nanjing, China a sesenta pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL). Veintinueve pacientes recibieron terapia con ejercicios la cual consistía en una rutina de baile aeróbico que implicaba un esfuerzo cognitivo al necesitar memorizar movimientos complejos. Se comprobó que estos pacientes mejoraron cognitivamente y en velocidad de procesamiento en comparación con el grupo control.

Otro de los estudios encontrados es de Bisbe y colaboradores (27), sobre los efectos cognitivos comparativos del ejercicio coreografiado y la fisioterapia multimodal en adultos mayores con deterioro cognitivo leve amnésico que pertenecen a la Unidad de Diagnóstico de la Fundación ACE, Instituto Catalán de Neurociencias Aplicadas, Barcelona, España entre junio de 2016 a mayo de 2018. Treinta y seis participantes fueron evaluados y se comprobó que aunque ambos grupos mejoraron la memoria visual retardada, el grupo de coreografía mostró además mejoría en la memoria de reconocimiento verbal.

Otro trabajo de investigación, esta vez de Smith y Wang (28), relacionan un entrenamiento cognitivo asistido por computadora, con otro de música para mejorar el enfoque y la concentración cognitiva, la memoria y calidad de vida. Los participantes fueron voluntarios de un grupo de apoyo al cáncer en las redes sociales. Con una muestra de 25 participantes, el estudio arrojó resultados significativos para inclusión de la música en el tratamiento.

En el estudio de Yu-Chen Ko y colaboradores (29), sobre la relación entre la actividad física y la sarcopenia en adultos mayores taiwaneses. Después de la valoración de 565 voluntarios se concluyó que la actividad física tiene un efecto protector a padecer sarcopenia, no obstante, hay escasos estudios al respecto.

En la revisión sistemática de prevalencia e intervenciones para la sarcopenia en adultos mayores de Alfonso J Cruz-Jentoft y colaboradores (30), se evidencia que las intervenciones con ejercicio físico mejoran fuerza muscular y rendimiento físico, sin embargo, se necesitan más estudios para comprobar su intervención en la sarcopenia.

Aunque los estudios revisados son escasos para explicar la forma más eficaz de realizar ejercicios con ritmos musicales en personas con deterioro cognitivo y sarcopenia, se puede evidenciar un efecto beneficioso que no solo implican mejoría en variantes de fuerza muscular, flexibilidad y rendimiento, sino que todo ello se une en la mejoría de la funcionalidad del anciano para realizar sus actividades tanto básicas como instrumentadas de la vida diaria, en la disminución de riesgo de caídas y con ellas las consecuencias que tanta morbi-mortalidad puede producirle al anciano, disminuye el grado de dependencia, tiene efecto protector en el avance de las enfermedades cognitivas degenerativas, disminución de la irritabilidad/ alteraciones conductuales en el anciano, disminución de los trastornos ansiosos-depresivos, mejora en las habilidades sociales, todo unido proporciona una mejor calidad de vida y una mejor calidad de envejecimiento.

En la actualidad, existen varios protocolos de ejercicios para obtener resultados positivos en parámetros como la fuerza muscular, masa muscular y rendimiento físico, en pacientes con sarcopenia. Deben de tener una frecuencia de más de dos sesiones semanales no consecutivas y una duración mínima de doce semanas consecutivas. En estas sesiones, recomiendan realizar a partir de ocho ejercicios, enfocados a las zonas más debilitadas y con mayor riesgo de afectación funcional (31).

Muchos de estos protocolos siguen un esquema básico compuesto por tres fases (calentamiento, central y vuelta a la calma). En la primera fase, se busca una movilidad articular de las principales articulaciones, exigiendo del individuo una coordinación motora a nivel global. En la fase siguiente, se busca un fortalecimiento muscular con ejercicios de intensidad variable progresiva. Por otra parte, se realizan ejercicio que trabajen resistencia cardiovascular, controlados y adaptados a cada paciente. La vuelta a la calma, se centra en el estiramiento muscular, movilidad articular y en ciclos de respiración en búsqueda de un momento de relajación (31,32,33,34).

Con todo lo anterior se puede concluir que la realización de este estudio queda justificada la necesidad de establecer un protocolo de ejercicios (tabla de ejercicios con un ritmo musical asociado), que les ayude a fijar el ejercicio propuesto y les sirva de motivación en su realización, permitiendo mejorar parámetros de riesgo en pacientes con sarcopenia y deterioro cognitivo.

2. Evaluación de la evidencia

En la elaboración de este proyecto, se ha trabajado con la información obtenida de las bases de datos EBSCO (Academic Search complete, E-Journal, Medline Complete y Cinahl Complete) y Pubmed (Medline). La búsqueda se realizó mediante los términos libres de interés del estudio y los términos Decs y Mesh derivados de este. En la Tabla 8, se describe cada uno de estos términos en sus tres posibilidades de búsqueda.

Términos libres	Decs	Mesh
Physiotherapy	Phisical therapy modalities,Phisical therapy speciality	Phisical therapy modalities,Phisical therapy speciality
Cognitive impairment	Cognitive dysfuntion	Cognitive dysfuntion
Exercise movement techniques	Exercise movement techniques	Exercise movement techniques
Unsteady gait	Gait disorders neurologis	Gait disorders neurologis
Sarcopenia	Sarcopenia	Sarcopenia
Quality of life	Quality of life	Quality of life

Tabla 8. Términos de búsqueda en bases de datos.

Con filtros de Ensayo clínico, fecha de publicación menor de 5 años y rango de edad mayor de 65 años, los resultados obtenidos se especifican en el (Anexo I), con un pantallazo de cada una de las bases de datos. A continuación, en las tablas 9 y 10, se detallan las estrategias de búsquedas, los artículos encontrados, los utilizados y el total de ellos.

Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos utilizados
((“Physical Therapy Modalities”OR “Physical Therapy Specialty” AND (“Cognitive Dysfuntion”)) AND (“Gait Disorders, Neurologic”)	9	3
((“Exercise Movement Techniques”) AND (“Quality of Life”)) AND (“Cognitive Dysfuntion”)	7	2
(“Exercise Movement Techniques”) AND (“Sarcopenia”). Filters: Clinical Trial, Age: 65	1	1

years		
("Gait Disorders, Neurologic") AND ("Sarcopenia"). Filters: Clinical Trial, Age: 65 years	1	1
("Cognitive Dysfunction") AND ("Exercise Movement Techniques"). Filters: Clinical Trial, in the last 5 year, Age: 65 years	18	9
("Cognitive Dysfunction") AND ("Physical Therapy Modalities" OR "Physical Therapy Specialty") AND ("Quality of Life"). Filters: Clinical Trial, in the last 5 year, Age: 65 years	13	6
Total	49	22

Tabla 9. Búsquedas Pubmed.

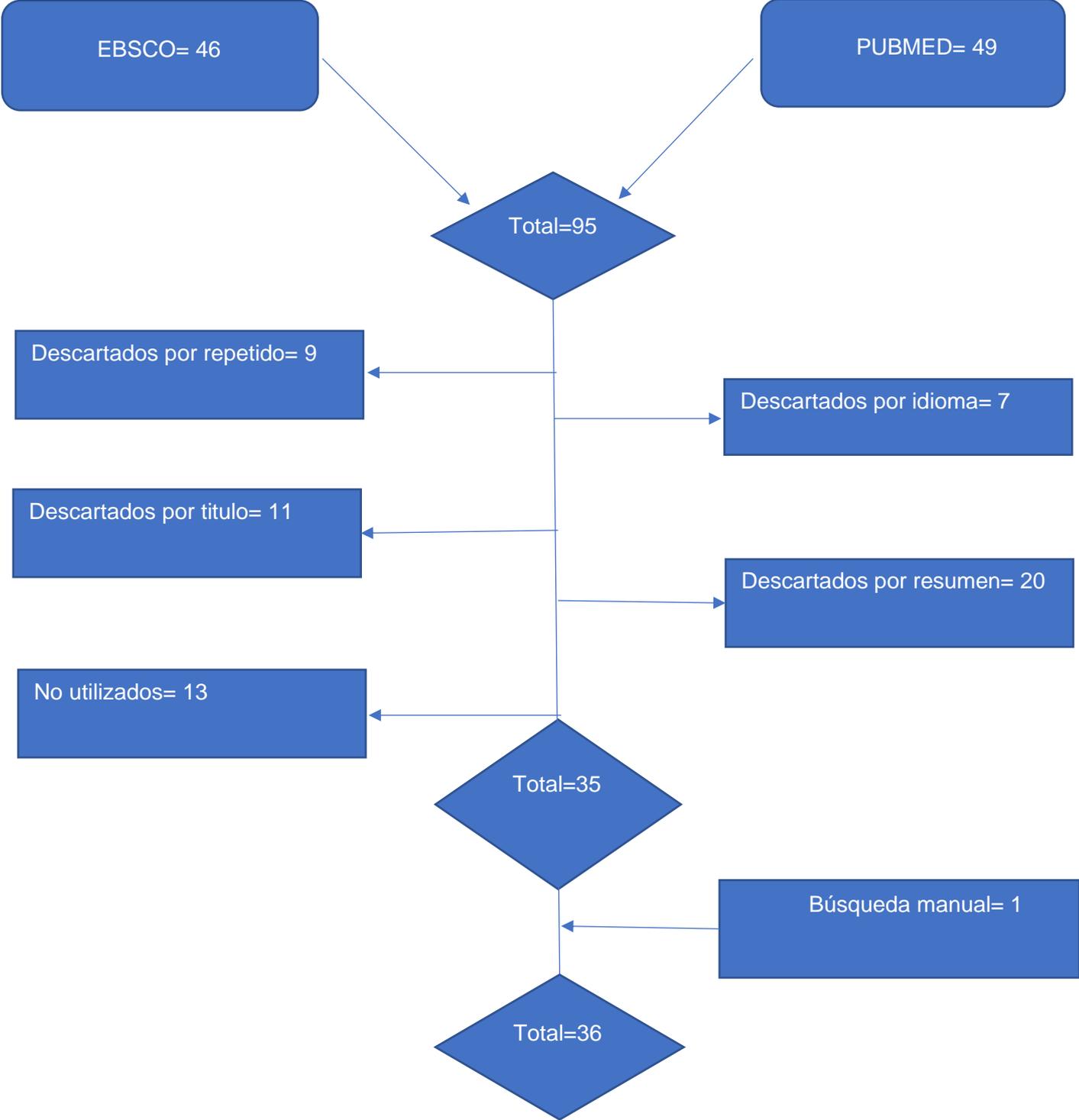
Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos utilizados
Cognitive dysfunction AND gait disorders AND quality of life. Filters: In the last 5 year, Age: 65 years	10	4
Physiotherapy AND gait disorders AND quality of life.	20	2
Cognitive dysfunction AND sarcopenia AND quality of life. Filters: In the last 5 year, Age: 65 years.	16	8
Total	46	14

Tabla 10. Búsquedas EBSCO.

También se ha trabajado con la información obtenida de la búsqueda manual de un artículo recomendado por un experto. Con todo lo anterior, se decidió no hacer búsquedas en libros, ni páginas web. Con lo cual, estarían cumplidos los objetivos de información para la realización de este proyecto.

De estos se derivó el flujograma que a continuación se presentará. También se visualizarán los distintos descartes de utilización en el estudio por situaciones como (repetición, título, idioma, resumen, no utilizados).

Total



3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Valorar la eficacia de la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado, frente a no incluirlos.

3.2. Objetivos específicos

- Valorar la eficacia de la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado frente a no incluirlos en la variación en su rendimiento físico, medido por su capacidad para subir escaleras.
- Valorar la eficacia de la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado frente a no incluirlo en la variación del IMC, medido con una báscula de bioimpedancia eléctrica.
- Valorar la eficacia de la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado frente a no incluirlo en la variación de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano, medido con un dinamómetro digital.

4. Hipótesis

La inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado, es más efectivo que solamente el tratamiento habitual en la mejora de su rendimiento físico, IMC y fuerza máxima isométrica del agarre de la mano, medida con la capacidad de subir escaleras, una báscula de bioimpedancia eléctrica y un dinamómetro digital respectivamente.

5. Metodología

5.1. Diseño

Estudio de finalidad: Analítico, donde se verificará la relación entre la causa y el efecto del tratamiento propuesto frente al tratamiento habitual.

Control de la asignación de los factores de estudios: Experimental puro, ya que se produce una intervención aleatorizada simple. A través de sobres donde se identificarán los pacientes mediante su número de historia clínica en un sobre y en el otro los grupos de tratamiento. Se cegará a los evaluadores y al analista de los datos.

Secuencia temporal: Longitudinal, debido al factor tiempo, existente de una medición inicial y las de control que requiera el estudio tras la intervención propuesta.

Inicio del estudio en relación con la cronología: Prospectivo, los datos del estudio se recopilan de manera evolutiva.

Aspectos éticos: En este trabajo de investigación se respetará la declaración de Helsinki de 1964, actualizada en Brasil 2013. Pasará por el Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Universitario 12 de Octubre, cumpliendo con los requerimientos de solicitud para la realización de proyectos de investigación (Anexo II).

Los sujetos recibirán una hoja con la información al paciente (Anexo III). y firmarán el consentimiento informado oportuno (Anexo IV).

En relación a la protección de datos, se respetarán las leyes de protección al sujeto, ley de investigación biomédica número 14 3/7/ 2007, actualizada en el 2016, ley orgánica número 3 del 5/12/2018 de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, y se respetarán las normas de buena práctica clínica.

Se anonimizarán los datos obtenidos en el estudio donde sólo el investigador principal sabrá los datos personales de los sujetos y el resto del equipo investigador los identificará mediante un N.º de historia.

5.2. Sujetos de estudio

Este estudio estará dirigido a una población diana mayor de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado.

La población de estudio, serán mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado, institucionalizados en centros geriátricos de la comunidad de Madrid, con los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Personas Mayores de 65 años.

- Personas con enfermedad de sarcopenia.
- Personas con deterioro cognitivo leve-moderado.
- Personas institucionalizadas en centros geriátricos de la Comunidad de Madrid.

Criterios de exclusión:

- Paciente que, por alguna limitación física o cognitiva mayor a la incluida, no pueda realizar los ejercicios propuestos.
- Pacientes que presenten deterioro cognitivo leve-moderado con alteraciones conductuales.

Se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo.

Tamaño muestral: El número de sujetos que participarán en el estudio, se determinará por la siguiente fórmula de comparación de medias:

$$n = \frac{2K * SD^2}{d^2}$$

Siendo n el número del tamaño muestral, K es un parámetro dependiente de potencia estadística (1-β) y nivel de significación (α), SD la desviación típica y d es precisión.

Poder estadístico (1-β)	5%	1%	0,1%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	24,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 8. Nivel de significación y poder estadístico.

Para cada una de las variables del estudio, se realizará un cálculo muestral, donde se seleccionará el resultado más alto para lograr una mayor representatividad. El estudio de investigación (35), presenta una similitud en la patología de los participantes con la de este estudio y también en algunas de las variables a medir, mostrando resultados significativos en cuanto al cambio de estas. El cálculo de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano, resultó ser el más alto. Se usará la desviación típica de este como dato para el cálculo muestral. La precisión se tomará del 10% del valor de la media, justificado por el estudio (36). Al resultado se le incrementará un 15% para suplir posibles pérdidas durante la realización de

la investigación

En investigación se considera aceptable un nivel de significación (α) es 5%, con un poder estadístico ($1-\beta$) de 80%, resultando K con un valor de 7,8. La desviación típica es 4,97 y la precisión 1,78. La expresión quedaría de la siguiente manera:

$$n = \frac{2*7,8(4,97)^2}{1,78^2} = 122 + 15\% = 141 \text{ participantes por grupo.}$$

5.3. Variables

Nombre variable	Tipo	Unidad de medida	Forma de medirla
Tipo de tratamiento	Independiente Cualitativa Nominal Dicotómica		0= Experimental 1= Control
Momento de medición	Independiente Cualitativa Nominal Dicotómica		0= Pre 1= Post
Rendimiento físico	Dependiente Cuantitativa Continua	Segundos	Capacidad de subir escaleras
Masa muscular	Dependiente Cuantitativa Continua	IMC (Kg/m ²)	Báscula bioimpedancia eléctrica
Fuerza máxima isométrica del agarre de la mano	Dependiente Cuantitativa Continua	Kilogramos (kg)	Dinamómetro digital

Tabla 9. Variables de medición.

La medición de las variables dependientes consistirá en el caso del rendimiento físico, en subir a una primera planta por las escaleras (19 escalones), registrando el tiempo que tarda en realizar la actividad. La segunda medición consistirá en el registro de los valores de IMC, derivados de una báscula de bioimpedancia eléctrica, esta medición consiste, en introducir datos de edad, sexo, estatura y después de haber dejado las huellas en la báscula, esta analiza todos estos datos incluyendo el peso y arroja unos resultados. Solo interesará los datos antes mencionados. La tercera y última variable de medición serán los datos arrojados de un dinamómetro digital (Imagen 1). Consiste en la realización 3 repeticiones de seis segundos de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano dominante del participante, con un descanso del doble de tiempo de la ejecución entre ellas. Este, se encontrará en

sedestación con los dos pies apoyados en el suelo, miembros superiores en posición anatómicas y pegados al tronco. El antebrazo dominante estará a 90 grados de flexión respecto al brazo y desde esta posición se registrará el valor de la media de las tres mediciones que se recoge en la unidad de medida de kilogramos, convirtiéndolo posteriormente a Newton para un mejor entendimiento de la fuerza como expresión numérica (1 kg= 9,8067 Newtons).

5.4. Hipótesis operativa

Rendimiento físico:

Hipótesis nula (Ho): No existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación del rendimiento físico, medido con la capacidad de subir escaleras, las diferencias que hay se deben al azar.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación del rendimiento físico, medido con la capacidad de subir escaleras, las diferencias existen en realidad.

Masa muscular:

Hipótesis nula (Ho): No existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación del IMC, medida con una báscula de bioimpedancia eléctrica, las diferencias que hay se deben al azar.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación del IMC, medida con una báscula de bioimpedancia eléctrica, las

diferencias existen en realidad.

Fuerza muscular:

Hipótesis nula (Ho): No existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano, medido con un dinamómetro digital, las diferencias que hay se deben al azar.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo que solo recibió el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado en la variación de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano, medido con un dinamómetro digital, las diferencias existen en realidad.

5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de hipótesis

Los datos personales del paciente se recogerán a través del Cuestionario de recogida de datos (Anexo V). A continuación, los evaluadores recogerán los datos mediante otro cuestionario habilitado para ello (Anexo VI). Estos datos serán transcritos por el estadístico al programa informático SPSS (versión 26), para su posterior trabajo y análisis estadístico.

Se realizará un análisis por intención a tratar, comparando la eficacia del tratamiento mediante el análisis de las variables utilizadas en los sujetos del estudio. De esta manera, mediante la asignación aleatoria, disminuye la probabilidad de confusión, debido a que los dos grupos a estudiar son comparables. Esta práctica clínica es lo más cercano a la realidad, existe gran porcentaje de pacientes que no llevan a cabo la prescripción del tratamiento.

El análisis estadístico se dividirá en análisis descriptivo e inferencial, con el objetivo de realizar una comparación entre el tratamiento propuesto y el habitual.

Para determinar las características y distribución de la población, se realizará un análisis descriptivo de los datos, utilizando las variables del estudio como herramientas. Datos como,

medidas de tendencia central (moda, media, mediana) y medidas de dispersión (varianza, rango, desviación estándar).

En el análisis inferencial, se realizará un contraste de hipótesis bilateral de la media de las diferencias entre las mediciones realizadas antes y después de la intervención propuesta de cada uno de los grupos del estudio, realizándose de la siguiente manera:

- Para verificar que la muestra sigue una distribución normal, se realizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Registrando dos posibilidades de resultado:
 - P >0,05 los resultados siguen una distribución normal.
 - P <0,05 los resultados no siguen una distribución normal.
- Para determinar la homogeneidad de varianza, se realizará la prueba de Levene.
 - P >0,05 se asumirían varianzas iguales. Los resultados serían homogéneos.
 - P <0,05 no se asumirían varianzas iguales. Los resultados no serían homogéneos.

De presentar la muestra una distribución normal y homogénea ($p > 0,05$), pasaríamos a realizar la prueba T de Student de muestras independientes. Si los resultados no siguiesen una distribución normal y homogénea ($p < 0,05$), pasaríamos a realizar la prueba de U de Mann Whitney. Si el resultado de estas pruebas, tanto para uno como para otro, el valor $p < 0,05$, rechazaríamos la hipótesis nula y aceptaríamos la hipótesis alternativa asumiendo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados. Con un valor de $p > 0,05$, aceptaríamos la hipótesis nula asumiendo que no habría diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados estadísticos obtenidos, se representarán mediante un diagrama de cajas y bigotes.

5.6. Limitaciones del estudio

- Poca evidencia científica del trabajo propuesto, en relación a las patologías de los sujetos del estudio.
- Gran tamaño muestral. Encontrar el mínimo de participantes válidos para la realización del estudio, dificultaría el comienzo del mismo.
- Debido a la cantidad de participantes necesarios en este proyecto, es imprescindible hacer una buena formación de los profesionales que intervendrán en el mismo, con el fin de reducir sesgos en la realización de los objetivos.

- El coste económico que supondría poner en marcha este proyecto de investigación. Por lo que se presentaría para su financiación, en la convocatoria social que presenta la fundación "La Caixa".
- Elaboración propia del programa de ejercicios. No se encontró en la bibliografía utilizada un programa de ejercicios en sí, aunque sí se encontró una tipología de ejercicios en el que se basará este proyecto.

5.7. Equipo investigador

- Investigador principal: Mario Luis Rodríguez Ferrero.
- Fisioterapeuta (Colaborador intervención): Fisioterapeuta con más de 3 años de experiencia de trabajo en este campo.
- Tres evaluadores (Fisioterapeuta): Fisioterapeuta con un master en herramientas biomecánicas y con más de 3 años de trabajo en este campo.
- Estadístico: Estadístico con más de 3 años de experiencia de trabajo en el campo de la investigación.
- Médico (Colaborador intervención): Médico especialista en geriatría y con más de 3 años de experiencia en el sector.

6. Plan de Trabajo.

6.1. Diseño de la intervención.

El espacio de tiempo en que se redactará este proyecto, estará comprendido entre septiembre del 2021 a Mayo del 2022. Dentro de este periodo, el investigador principal, trabajará en el diseño y redacción de todo el marco teórico del proyecto, presentando una propuesta del estudio en junio de 2022, ante el comité ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario 12 de Octubre, para la aprobación en el cumplimiento de sus regulaciones. En Julio de 2022, se reunirá el equipo de investigación para sentar las bases, formación y funciones de cada uno de sus integrantes. En los meses de Julio y agosto, el investigador principal, se reunirá con la dirección de los centros geriátricos de la Comunidad de Madrid para proponer el proyecto y en el caso de aceptación se reunirá con los médicos colaboradores para informarles sobre los criterios de selección del estudio y con los fisioterapeutas colaboradores que se les explicará el proceso, dinámica, objetivos y se les dará la formación del mismo.

Se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo y cuando se tenga una muestra adecuada para realizar un grupo de tratamiento se comenzará el estudio e irán uniéndose a la muestra a medida que vayan cumpliendo los criterios de selección.

En el mes de septiembre o cuando se tenga un grupo suficiente, se realizaría un encuentro con cada uno de los participantes (residentes de los centros) o tutor legal para explicarle los objetivos del estudio, posibles beneficios y procesos fisioterapéuticos de la intervención. De estar de acuerdo, se le entregaría la hoja de información al paciente (Anexo III) y el consentimiento informado (Anexo IV) de que acepta participar de forma voluntaria y el investigador principal le recogería los datos a través de la hoja de datos personales (Anexo V). A cada uno de ellos mediante la selección de un papelito con el número de historia clínica (protección de datos) que estarían dentro de un sobre se le asignará de manera aleatoria a un grupo de tratamiento. Se extraería de forma coordinada, un papel para conformación del grupo control y otro para la conformación del grupo de intervención y así sucesivamente hasta el final.

Después de este proceso, se pasaría con cada participante para realizar la primera medición de los parámetros que se evaluarán en el estudio. Se comenzará por la medición del rendimiento físico, donde se le indicará al participante, subir a una primera planta por las escaleras (19 escalones), registrando el tiempo que tarda en realizar la actividad. La segunda medición consistirá en el registro de los valores de IMC, derivados de una báscula de bioimpedancia eléctrica, esta medición consiste, en introducir datos de edad, sexo, estatura y después de haber dejado tus huellas en la báscula, esta analiza todos estos datos incluyendo

el peso y arroja unos resultados. Solo interesará los datos antes mencionados. La tercera y última variable de medición serán los datos arrojados de un dinamómetro digital (Imagen 1). Consiste en la realización 3 repeticiones de seis segundos de la fuerza máxima isométrica del agarre de la mano dominante del participante, con un descanso entre ellas del doble de tiempo de la ejecución. Este, se encontrará en sedestación con los dos pies apoyados en el suelo, miembros superiores en posición anatómicas y pegados al tronco. El antebrazo dominante estará a 90 grados de flexión respecto al brazo y desde esta posición se registrará el valor de la media de las tres mediciones que se recoge en la unidad de medida de kilogramos, convirtiéndolo posteriormente a Newton para un mejor entendimiento de la fuerza como expresión numérica (1 kg= 9,8067 Newtons).



Imagen 1. Dinamómetro digital (T.K.K. 5710) (36).

Después de haber realizado las mediciones a los participantes de ambos grupos en ese momento, se avanzará a la etapa de tratamiento de fisioterapia desde el mes de septiembre de 2022 y durante 12 semanas ininterrumpidas. Esta consistirá en la realización de una tabla de ejercicios adaptado a las necesidades físicas de los participantes tipo de este estudio. A continuación, se explicarán los ejercicios que se trabajarán en dicha tabla de elaboración propia, las repeticiones y las series de las misma, basándonos en las generalidades de la evidencia científica.

Ejercicios	Repeticiones	Series
Calentamiento		
Flexión, extensión, inclinación y rotación de la cabeza	8-10	2
Flexión y extensión de hombros	8-10	2

Flexión y extensión de codos	8-10	2
Inclinación y rotación de cadera	8-10	2
Flexión y extensión de cadera	8-10	2
Flexión y extensión de rodillas	8-10	2
Flexión y extensión de pies	8-10	2
Trabajo de sedestación y bipedestación en silla	8-10	2
Triple flexión del miembro inferior derecho	8-10	2
Triple flexión del miembro inferior izquierdo	8-10	2
Estiramientos Generales		

Tabla 10. Tabla de ejercicios.

A los del grupo control se les enseñará y se trabajará de manera habitual esta actividad y a los participantes del grupo de intervención, además de trabajar con ellos la misma tabla de ejercicios, se le incrementará de manera coordinada y siempre con la misma secuencia, un fondo rítmico (musical), de manera que puedan establecer una asociación entre cada uno de los diferentes momentos de la tabla de ejercicios y el fondo musical que están escuchando. Esperando como resultado, que el participante reciba un estímulo para fijar en su recuerdo el ejercicio y produzca una mayor motivación y deseo en la realización de la sesión de fisioterapia.

Estas sesiones constarán de 45 minutos y se realizarán tres días no consecutivos semanalmente, preferiblemente en horario de mañana. El tiempo de duración de la intervención será de 12 semanas consecutivas. Culminado dicho plazo, los participantes serán valorados de las mismas variables y parámetros anteriores en el mes de diciembre de 2022.

Desde la primera entrevista a la segunda medición se realizará de la misma manera en todos los centros geriátricos y se harán los grupos necesarios para completar la muestra a medida que se cumplan los criterios de selección.

En la siguiente etapa cuando se reclute toda la muestra, se pasarán los resultados obtenidos al programa estadístico SPSS (versión 26), para su posterior análisis e interpretación durante 1 mes, y de esta manera cuando se tenga el análisis de datos, se realizará un informe con las conclusiones del trabajo.

6.2. Etapas del desarrollo.

A continuación, se describirán las etapas del desarrollo del mismo:

Etapas	Fechas
Diseño del proyecto	Septiembre de 2021-Mayo de 2022
Solicitud al comité de ética	Junio de 2022
Reunión equipo de investigación	Julio de 2022
Información a los centros participantes	Julio-Agosto de 2022
Primera entrevista con participante o tutor legal	Septiembre de 2022
Recogida de datos (pre-intervención)	Septiembre de 2022 al primer grupo
Intervención	Septiembre de 2022 durante 12 semanas
Recogida de datos (post-intervención)	Diciembre de 2022 al primer grupo
Análisis e interpretación de los datos	Cuando se terminen de reclutar todos los sujetos y se realizará en 1 mes
Realización de conclusiones	Cuando el estadístico entregue los resultados, durante 1 mes

Tabla 11. Etapas del desarrollo.

6.3. Distribución de las tareas de todo el equipo investigador

- Investigador principal: Estarán dirigidas a el diseño, planificación y redacción del proyecto de investigación. Solicitud de aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital 12 de Octubre. Asignará funciones a los integrantes del equipo de investigación y les realizará la formación pertinente. Seleccionará, entrevistará y recogerá los datos necesarios de los participantes del estudio. Redactará las conclusiones del estudio.
- Fisioterapeuta de cada centro geriátrico (Colaborador intervención): Realizará el trabajo de fisioterapia junto a los participantes durante todo el período del estudio.
- Evaluadores: Tendrían la tarea de pasar por cada uno de los centros y hacer las mediciones correspondientes antes y después de la intervención.
- Estadístico: Realizará el informe de los resultados obtenido, derivado de los análisis estadísticos de los datos.
- Médico de cada centro geriátrico (Colaborador intervención): Estaría para dar

respuesta a cualquier complicación médica que surgiera durante el período de duración del estudio y derivar al estudio en caso de que cumplan los criterios de selección.

6.4. Lugar de realización

Este estudio se realizará en centros geriátricos de la comunidad de Madrid, donde existan residentes con patologías tipo de este proyecto y consientan participar en el mismo.

Bibliografía

1. Langa KM, Levine DA. The diagnosis and management of mild cognitive impairment: a clinical review. *JAMA*. 2014 Dec 17;312(23):2551-61.
2. Lamb SE, Mistry D, Alleyne S, et al. Aerobic and strength training exercise programme for cognitive impairment in people with mild to moderate dementia: the DAPA RCT. *Health Technol Assess*. 2018 May; 22(28):1-202.
3. Vega Alonso T, Miralles España M, Magas Reina JM et al. Prevalence of cognitive impairment in Spain. Gomez case study in health sentinel networks, *neurology*.2018; 33(8):491-498.
4. Borrás Blasco C, Viña Ribes J. Neurophysiology and aging. Concept and pathophysiological bases of cognitive deterioration. *Spanish Journal of Geriatrics and Gerontology*.2016;51(1):3-6.
5. American Psychiatric Association (APA). Diagnostic and statistical manual of mental disorders-revised (DSM IV-TR) 2000. Barcelona:Masson
6. Spanish Society of geriatrics and gerontology (SEGG); various authors. Treatise on geriatrics for residents. *Spanish Society of geriatrics and gerontology*. 2007; 820
7. Henskens M, Nauta IM, Drost KT, Scherder EJ. The effects of movement stimulation on activities of daily living performance and quality of life in nursing home residents with dementia: a randomized controlled trial. *Clin Interv Aging*. 2018 Apr 30;13:805-817
8. Chandler MJ, Locke DE, Crook JE, Fields JA, Ball CT, Phatak VS, Dean PM, Morris M, Smith GE. Comparative Effectiveness of Behavioral Interventions on Quality of Life for Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2019 May 3;2(5):e193016
9. Phirom K, Kamnardsiri T, Sungkarat S. Beneficial Effects of Interactive Physical-Cognitive Game-Based Training on Fall Risk and Cognitive Performance of Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 21;17(17):6079
10. Villegas S. Enfermedad de Alzheimer: new therapeutic strategies. *Med Clin (Barc)*.2015 Jul 20;145(2):76-83
11. F. Masanés, A. Culla, M. Navarro-González, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy elderly in the community. *Rev Clin Esp*, 2008; 208 (65).
12. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, et al. Sarcopenia. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*.2001;137,4(231-243)
13. Liao CD, Liao YH, Liou TH, Hsieh CY, Kuo YC, Chen HC. Effects of Protein-Rich Nutritional Composition Supplementatio on Sarcopenia Indeces and Physical

- Activity during Resistance Exercise Training in Older Women with Knee Osteoarthritis. *Nutrients*. 2021 Jul;13(8):2487
14. Palomar S A. Wally Funk, sixty years of career to the universe. Vanguard newspaper, Barcelona, 2021.
 15. Cruz-Jentoft. European Work Group of Sarcopenia in Older People, 2010.
 16. Cruz-Jentoft A, Landi F, Topinkova E, et al. Understanding sarcopenic as a geriatric síndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13; 1-7
 17. Seo MW, Jung SW, Kim SW, Lee JM, Jung HC, Song JK. Effects of 16 Weeks of Resistance Training on Muscle Quality and Muscle Growth Factors in Older Adult Women With Sarcopenic: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 23;18(13):6762
 18. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenic: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2021 Dec 15;21(1):708
 19. De Paula FA, Mendonca VA, Lage VKDS, et al. Immediate Effects of Whole-Body Vibration Associated With Squatting Exercises on Hemodynamic Parameters in Sarcopenic Older People: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 12;18(22):11852
 20. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the study group PROT-AGE. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 agosto; 14 (8): 542-59
 21. Nilwik R, Snijders T, Leenders M, et al. The decline in skeletal muscle mass with aging is primarily attributed to a reduction in muscle fiber size II. *Exp Gerontol*, 2013 may, 48(5): 492-8
 22. Hun Kyung Kim, Takao Suzuki, Kyoko Saito, et al. Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012 enero; 60(1):16-23
 23. Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, et al. Sarcopenic and smoking: a possible cellular model of cigarette smoke effects on muscle protein breakdown. *Ann N Y Acad Sci*. 2012; 1259(1):47-53
 24. V Malafarina, F Uriz-Otano, R Iniesta, Gil-Guerrero L. Sarcopenic in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*. 2012;71(2):109-14
 25. Hernández-Rodríguez J, Licea-Puig M.E. Generalities and treatment of sarcopenic. *Medical UIS*, 2017, 30(2) 71-81

26. Zhu Y, Wu H, Qi M, et al. Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. *Clin Interv Aging*. 2018 sep 11;13:1691-1700
27. Bisbe M, Fuente-Vidal A, López E, et al. Comparative Cognitive Effects of Choreographed Exercise and Multimodal Physical Therapy in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment: Randomized Clinical Trial. *J Alzheimers Dis*.2020;73(2):769-783
28. Smith TM, Wang W. Comparison of a standard computer-assisted cognitive training program to a music enhanced program: A mixed methods study. *Cancer Rep (Hoboken)*. 2021 Apr;4(2):e1325
29. Ko YC, Chie WC, Wu TY et al. A cross-sectional study about the relationship between physical activity and sarcopenia in Taiwanese older adults. *Sci Rep*. 2021 Jun 1;11(1):11488
30. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM et al. Prevalence of and intervention for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014 Nov;43 (6):748-59.
31. Piastra G, Perasso L, Lucarini S, et al. Effects of Two Types of 9-Month Adapted Physical Activity Program on Muscle Mass, Muscle Strength, and Balance in Moderate Sarcopenic Older Women. *BioMed Research International*, 2018, 5095673
32. Palop Montoro MV, Párraga Montilla JA, Lozano Aguilera E, et al. Sarcopenia intervention with progressive resistance training and protein nutritional supplements. *Nutricion hospitalaria*, 31(4),1481-1490.
33. Rodriguez-Larrad A, Arrieta H, Resola C, et al. Effectiveness of a multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in longterm nursing home residents: study protocol for a randomized clinical controlled trial. *BMC Geriatr*. 2017; 17(1):60.
34. Stec Mj, Thalacker-Mercer A, Mayhew DL, et al. Randomized, four-arm, dose-response clinical trial to optimize resistance exercise training for older adults with age-related muscle atrophy. *Exp Gerontol*. 2017,99:98-109.
35. Piastra G, Perasso L, Lucarini S, et al. Effects of Two Types of 9-Month Adapted Physical Activity Program on Muscle Mass, Muscle Strength, and Balance in Moderate Sarcopenic Older Women. *Biomed Res Int*. 2018;2018:5095673, 18 oct. 2018
36. Kumar Anumula S, Beku C, Murthy Y.S.N. Measurement of Reliability in Grip Strength. *International Journal of Healthcare Sciences*. October-December 2013; Vol.1,issue1,pp:(1-8)

Anexos:

Anexo I.

Búsquedas en Pubmed

#9	...	>	Search: (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh])) AND ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh])	5	13:19:51
#7	...	>	Search: (((("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh])) AND ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh])) AND ("Quality of Life"[Mesh])) AND ("Sarcopenia"[Mesh]) AND ("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) - Schema: all	0	13:18:42
#6	...	>	Search: "Exercise Movement Techniques"[Mesh] Sort by: Most Recent	9,172	13:17:45
#5	...	>	Search: "Sarcopenia"[Mesh] Sort by: Most Recent	6,217	13:16:30
#4	...	>	Search: "Quality of Life"[Mesh] Sort by: Most Recent	222,667	13:15:31
#3	...	>	Search: "Gait Disorders, Neurologic"[Mesh] Sort by: Most Recent	7,871	13:14:51
#2	...	>	Search: "Cognitive Dysfunction"[Mesh] Sort by: Most Recent	25,427	13:13:50
#1	...	>	Search: "Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] Sort by: Most Recent	167,285	13:10:45

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#21	...	>	Search: (("Cognitive Dysfunction"[Mesh]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])) AND ("Quality of Life"[Mesh]) Filters: Clinical Trial, in the last 5 years, Aged: 65+ years	13	14:15:48
#20	...	>	Search: ("Cognitive Dysfunction"[Mesh]) AND ("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) Filters: Clinical Trial, in the last 5 years, Aged: 65+ years	18	14:14:24
#19	...	>	Search: ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh]) AND ("Sarcopenia"[Mesh]) Filters: Clinical Trial, Aged: 65+ years	1	14:13:18
#17	...	>	Search: ("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND ("Sarcopenia"[Mesh]) Filters: Clinical Trial, Aged: 65+ years	1	14:02:49
#13	...	>	Search: (("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND ("Quality of Life"[Mesh])) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh])	7	13:27:54
#11	...	>	Search: (("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh])) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh]) - Schema: all	0	13:24:15
#10	...	>	Search: ("Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND (((("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh])) AND ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh])) - Schema: all	0	13:21:26
#9	...	>	Search: (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ("Cognitive Dysfunction"[Mesh])) AND ("Gait Disorders, Neurologic"[Mesh])	5	13:19:51

Búsquedas en Esbco

<input type="checkbox"/>	S7	 S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5 AND S6	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S6	 quality of life	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (1,101,329) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S5	 sarcopenia	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (32,106) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S4	 gait disorders	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (20,370) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S3	 exercise movement techniques	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (56,300) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S2	 cognitive dysfunction	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (167,300) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S1	 physiotherapy	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (168,375) Ver detalles Modificar
Modos de búsqueda - Booleano/Frase				
<input type="checkbox"/>	S11	 S1 AND S2 AND S4	Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (10) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S10	 S1 AND S2 AND S4	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (20) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S9	 S2 AND S4 AND S6	Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Especificar por SubjectAge: - aged: 65+ years Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (10) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S8	 S1 AND S2 AND S3	Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (35) Ver detalles Modificar

Seleccionar / anular selección de todo
 Buscar con AND
Buscar con OR
Eliminar búsquedas
Actualizar lista de resultados

Número de ID de búsqueda	Términos de la búsqueda	Opciones de búsqueda	Acciones
<input type="checkbox"/>	S13  S2 AND S5 AND S6	Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Especificar por SubjectAge: - aged: 65+ years Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (16)  Ver detalles  Modificar
<input type="checkbox"/>	S12  S1 AND S2 AND S4	Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Especificar por SubjectAge: - aged: 65+ years Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (1)  Ver detalles  Modificar

Anexo II. Solicitud al Comité de ética de investigación clínica "Hospital Universitario 12 de Octubre".

Don: Mario Luis Rodríguez Ferrero en calidad de investigador principal de este trabajo de investigación, que se realiza en centros geriátricos de la comunidad de Madrid.

Expone:

El deseo de llevar a cabo el trabajo de investigación: Inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado. En centros geriátricos de la comunidad de Madrid.

Este Trabajo se realizará en consecuencia con su diseño y elaboración, bajo las normativas legales, aplicables en los ensayos clínicos realizados en este país. De la misma manera, se respetará las normas éticas que rigen la declaración de Helsinki (actualizada en Brasil).

Solicita:

Aprobación en la realización del trabajo de investigación, con características que se indican en el siguiente resumen del trabajo y en el protocolo del mismo.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- Memoria/protocolo del proyecto de investigación (español, versionado y fechado).
- Hoja de información y consentimiento informado del posible participante (versionada y fechada).
- Compromiso firmado del investigador principal en nuestro centro y CV (Identificados con nombre y dos apellidos).
- Compromiso firmado de los investigadores (si procede) en nuestro centro y CV (identificados con nombre y apellidos).
- Conformidad del jefe de Servicio.

Firmado:

D./D^a. _____.

En _____ a _____ de _____ de

Anexo III.

Información al paciente

Como participante activo del presente estudio, tiene el derecho de ser informado de los procedimientos al que va ser sometido y posibles complicaciones que se deriven de este. Con la firma de la presente, reconoce todo lo anterior y también la consulta de cualquier duda que pueda surgir durante el transcurso del proceso.

Por imperativo legal, tendrá que firmar el participante en pleno uso de sus derechos o en su defecto su tutor legal, el consentimiento informado para la puesta en marcha del trabajo investigativo.

Título del trabajo de investigación: Inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado

Objetivo: Valorar la eficacia de la inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado.

Procedimiento: En un primer momento, se realizará un encuentro con el residente o tutor legal para explicarle los objetivos del estudio, posibles beneficios y procesos fisioterapéuticos de la intervención. De estar de acuerdo, se le entregará el consentimiento informado de que acepta participar de forma voluntaria. Una vez alcanzado el número mínimo de participantes para la realización del estudio, calculados mediante estadísticos matemáticos, aleatorizaremos los grupos mediante la selección de un papelito con el número de historia clínica (protección de datos) que estarán dentro de un sobre. Se extraerá de forma coordinada, un papel para conformación del grupo control y otro para la conformación del grupo de intervención y así sucesivamente hasta el final.

Después de este proceso, se tendrá una cita con cada participante para realizar la primera medición de los parámetros que se evaluarán en el estudio. Se comenzará por la medición del rendimiento físico, donde se le indicará al participante, subir a una primera planta por las escaleras (19 escalones), registrando el tiempo en segundos que tarda en realizar la actividad. La segunda medición consistirá en el registro de los valores de IMC, derivados de una báscula de bioimpedancia eléctrica, recogiendo valores antes mencionados. La tercera y última variable de medición, serán los datos arrojados de un dinamómetro digital, mostrando valores en kilogramos de fuerza máxima isométrica del agarre de la mano.

Después de haber realizado las mediciones a todos los participantes de ambos grupos, se avanzará a la etapa de tratamiento de fisioterapia. Esta consistirá en la realización de una tabla de ejercicios adaptado a las necesidades físicas de los participantes tipo de este estudio. A los del grupo control se les enseñará y se trabajará de manera habitual esta actividad y a los participantes del grupo de intervención, además de trabajar con ellos la misma tabla de ejercicios, se le incrementará de manera coordinada y siempre con la misma secuencia, un fondo rítmico (musical), de manera que puedan establecer una asociación entre cada uno de los diferentes momentos de la tabla de ejercicios y el ritmo musical que están escuchando. Esperando como resultado, que el participante reciba un estímulo para fijar en su recuerdo el ejercicio y produzca una mayor motivación y deseo en la realización de la sesión de fisioterapia.

Ejercicios	Repeticiones	Series
Calentamiento		
Flexión, extensión, inclinación y rotación de la cabeza	8-10	2
Flexión y extensión de hombros	8-10	2
Flexión y extensión de codos	8-10	2
Inclinación y rotación de cadera	8-10	2
Flexión y extensión de cadera	8-10	2
Flexión y extensión de rodillas	8-10	2
Flexión y extensión de pies	8-10	2
Trabajo de sedestación y bipedestación en silla	8-10	2
Triple flexión del miembro inferior derecho	8-10	2
Triple flexión del miembro inferior izquierdo	8-10	2
Estiramientos Generales		

Tabla 10. Tabla de ejercicios.

Pasado el tiempo de tratamiento (12 semanas), los participantes serán valorados de las mismas variables y parámetros anteriores.

Derecho del participante: El participante tiene el derecho de abandonar el estudio de investigación en cualquier momento y de decidir qué hacer con sus datos personales utilizados durante el tratamiento.

Los datos aportados por los participantes, serán usados bajo el cumplimiento de la ley orgánica número 3 del 5/12/2018, de protección de datos y garantía digital.

Contacto: Los participantes del trabajo de investigación, tendrán el derecho de interactuar con cualquier miembro del equipo de trabajo, de forma presencial en el centro de mayores (sede del estudio), por correo electrónico o bien de manera telefónica.

Anexo IV.

Consentimiento informado:

Trabajo de investigación: Inclusión de ritmos musicales asociados a los ejercicios en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes mayores de 65 años con sarcopenia y que cursan con deterioro cognitivo leve-moderado.

Sujeto:

D./D^a. _____ con DNI _____.

A través del presente documento, hago constar que se me ha facilitado toda la información como participante de este trabajo de investigación y de las posibles complicaciones que de él se pueden derivar. Al firmar, consiento que se lleven a cabo los procedimientos del tratamiento que al inicio fue explicado con total claridad, también que sean realizados por un profesional colegiado y que tengo la libertad de hacer desuso del tratamiento en cualquier momento.

Por otra parte, declaro la veracidad de la información que he facilitado para la realización de este estudio y doy mi consentimiento libre, consiente y voluntario para la participación de este trabajo.

Firma: _____ Madrid, a _____ de _____ de _____.

Autorización tutor legal:

Ante la imposibilidad de D./D^a. _____ DNI _____.
De dar autorización a la realización de los procedimientos explicados para este trabajo
investigativo.

D./D^a. _____ con DNI _____,
en calidad de tutor legal, doy mi consentimiento de manera libre, voluntaria y consiente, para
la participación en la realización de los procedimientos indicados en la hoja de información
del estudio.

Firma: _____ Madrid, a _____ de _____ de _____.

Investigador:

D. Mario Luis Rodríguez Ferrero con DNI _____ Investigador principal de este trabajo
de investigación, que se realiza en centros geriátricos de la comunidad de Madrid. Declaro
mediante la presente, haber facilitado al participante o en su defecto al tutor legal, la
información indispensable, para la participación en los procedimientos del estudio y que se
encuentra dentro de los criterios de inclusión del estudio a realizar.

Firma: _____ Madrid, a _____ de _____ de _____.

Investigador Principal:

Nombre y apellidos	
Número de identificación	
Grupo control	
Grupo intervención	

Tabla 11. Datos del participante.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Anexo VI.

Hoja de datos.

Evaluador:

Número de identificación	
---------------------------------	--

Datos del estudio.

Variable	Medición antes	Medición después
Rendimiento físico		
Masa muscular		
Fuerza muscular		

Tabla 12. Datos del estudio.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....