



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Análisis comparativo de la eficacia de la marcha nórdica vs estimulación auditiva rítmica en los parámetros espaciotemporales de la marcha del paciente con Parkinson: proyecto de investigación

Comparative analysis of the efficacy of nordic walking vs rhythmic auditory stimulation in spatiotemporal parameters of the gait in patients with Parkinson's: research project

Análise comparativa da eficacia da marcha nórdica vs estimulación auditiva rítmica nos parámetros espazo-temporais da marcha de pacientes con Parkinson: proxecto de investigación



Facultad de Fisioterapia

Alumna: Dña. Rocío Díaz Veiga

Tutora: Dña. Isabel Raposo Vidal

Convocatoria: Junio 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	9
ABSTRACT	10
RESUMO	11
2. INTRODUCCIÓN	12
2.1. Tipo de trabajo	12
2.2. Motivación personal.....	12
3. CONTEXTUALIZACIÓN.....	12
3.1. Antecedentes	12
3.1.1 Enfermedad de Parkinson (EP).....	12
3.1.1.1. Definición de la EP.....	12
3.1.1.2. Epidemiología de la EP.....	13
3.1.1.3. Etiología de la EP.....	14
3.1.1.4. Fisiopatología de la EP.....	14
3.1.1.5. Manifestaciones clínicas de. la EP.....	15
3.1.1.6. Estadios de la EP.....	17
3.1.2. Marcha nórdica (MN).....	18
3.1.2.1. Historia de la MN.....	19
3.1.2.2. Técnica.....	19
3.1.2.3. Beneficios.....	20
3.1.3. Estimulación auditiva rítmica.....	21
3.1.3.1. Primeras aplicaciones.....	22
3.1.3.2. Beneficios.....	22
3.2. Justificación del trabajo.....	23
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	24
4.1. Pregunta de investigación	24
4.2. Hipótesis: nula y alternativa	25
4.3. Objetos: general y específicos.....	25
5. METODOLOGÍA.....	26
5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica	26
5.1.1. Criterios de selección.....	26

5.1.2.	Gestión de los resultados de la búsqueda y selección de artículos.....	27
5.1.3.	Variables de estudio.....	27
5.2.	Ámbito de estudio	28
5.3.	Período de estudio	28
5.4.	Tipo de estudio	30
5.5.	Criterios de selección	30
5.6.	Justificación del tamaño muestral.....	31
5.7.	Selección de la muestra.....	31
5.8.	Descripción de las variables a estudiar	33
5.9.	Mediciones e intervención	38
5.9.1.	Intervención con marcha nórdica (MN).....	41
5.9.2.	Intervención con estimulación auditiva rítmica (EAR).....	44
5.10.	Análisis estadístico de los datos	45
5.11.	Limitaciones del estudio.....	46
6.	CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.....	48
7.	ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.....	49
7.1.	Comité ético	49
7.2.	Protección de datos.....	49
7.3.	Consentimiento informado	49
8.	APLICABILIDAD DEL ESTUDIO	49
9.	PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	50
9.1.	Congresos	50
9.2.	Revistas.....	51
10.	MEMORIA ECONÓMICA	51
10.1.	Recursos necesarios	51
10.2.	Distribución del presupuesto	51
10.3.	Posibles fuentes de financiación	52
11.	BIBLIOGRAFÍA	53
12.	ANEXOS.....	58
	Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica	58
	Anexo 2. Información sobre la Asociación de Parkinson de A Coruña.....	62
	Anexo 3. Consentimiento Informado (CI).....	63
	Anexo 4. Cuestionario para la entrevista	64
	Anexo 5. Hoja Test TUG.....	65

Anexo 6. Hoja Test IPAQ.....	66
Anexo 7. Hoja Test PDQ-39	68
Anexo 8. Hoja Test IB.....	71
Anexo 10. Escala de Borg Modificada	74
Anexo 11. Hoja Test MMSE	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación por estadio de Hoehn y Yahr (H&Y).....	18
Tabla 2. Técnica ONW e INWA.....	19
Tabla 3. Técnica ONW e INWA.....	20
Tabla 4. Variables de estudio e instrumentos de medida utilizados de los diferentes artículos analizados.....	27
Tabla 5. Clasificación de las variables de estudiar.....	33
Tabla 6. Variables de estudio, unidades e instrumentos de medida utilizados	34
Tabla 7. Composición corporal según el cálculo del IMC	36
Tabla 8. Horario semanal grupo MN.....	41
Tabla 9. Horario semanal grupo EAR.....	44
Tabla 10. Cronograma de trabajo.....	48
Tabla 11. Recursos necesarios para el estudio.....	51
Tabla 12. Cantidad de unidades y coste total del material.....	52

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

AEF	Asociación Española de Fisioterapeutas
CAEI	Comité Autonómico de Ética de la Investigación Clínica de Galicia
CI	Consentimiento Informado
CG	Centro de Gravedad
ECA	Ensayo Clínico Aleatorizado
EP	Enfermedad de Parkinson
GB	Ganglios basales
H&Y	Hoehn y Yahr
IB	Índice de Barthel
IMWA	Federación Internacional de Marcha Nórdica
IMC	Índice de masa corporal
IPAQ	Cuestionario Internacional de Actividad Física (International Physical Activity Questionnaire)
MET	Tarea equivalente metabólica (Metabolic Equivalent Task)
MN	Marcha nórdica
MMSE	Mini-mental State Examination (Mini-Examen del Estado Mental)
MMSS	Miembros Superiores
ONW	Marcha nórdica original (Original Nordic Walking)
PDQ-39	Cuestionario de la Enfermedad de Parkinson (The Parkinson's Disease Questionnaire)
6MWT	Test de 6 minutos marcha (Six Minute Walking Test)
SNpc	Substancia nigra pars compacta
10 MWT	Test de 10 minutos marcha (Ten Minute Walking Test)
TFG	Trabajo de Fin de Grado
TUG	Test Levántate y anda (Timed Up and Go test)
UDC	Universidade da Coruña

1. RESUMEN

Introducción

La enfermedad de Parkinson es uno de los trastornos neurológicos más comunes en todo el mundo. Se caracteriza por la triada compuesta de temblor, rigidez y bradicinesia, que causan junto a otras manifestaciones, trastornos en el movimiento como lentitud para iniciar y ejecutar movimientos voluntarios, marcha festinante, bloqueos de la marcha y pérdida del equilibrio.

Existe evidencia de que tanto la marcha nórdica como la estimulación auditiva rítmica causan un efecto positivo en los parámetros espaciotemporales de la marcha en este tipo de pacientes, pero no ha sido estudiado cual de ellos aporta un mayor beneficio hasta el momento.

Objetivos

El objetivo de este estudio es analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en los parámetros espaciotemporales de marcha en pacientes de Parkinson dependiendo de si el tratamiento se basa en marcha nórdica o en estimulación auditiva rítmica.

Metodología

Para resolver esta cuestión se plantea un ensayo clínico aleatorizado simple ciego con los usuarios directos de la Asociación de Parkinson de A Coruña con un estadio II- III según la escala de Hoehn y Yahr.

Estos pacientes se dividirán en tres grupos: uno centrado en marcha nórdica, otro en estimulación auditiva rítmica y otro será el formado por el grupo control. El programa durará un total de 48 semanas, de las cuales 12 irán dedicadas a la parte de intervención que constará de 3 sesiones semanales donde el tiempo de duración dependerá del tratamiento elegido. Se analizarán las variables de la marcha en relación con la longitud de paso y zancada, anchura de paso, tiempo de marcha, cadencia y esfuerzo percibido, además de la variable relacionada con la calidad de vida.

Palabras clave

Enfermedad de Parkinson; Marcha nórdica; Estimulación auditiva rítmica.

ABSTRACT

Introduction

Parkinson's disease is one of the most common neurological disorders in the world. It is characterized by the triad made up of tremor, rigidity and bradykinesia, which together with other manifestations cause movement disorders such as slowness to initiate and execute voluntary movements, festive gait, gait blocks and loss of balance.

There is evidence that Nordic walking and rhythmic auditory stimulation cause a positive effect on the spatiotemporal parameters of gait in these types of patients, but which of them provides the greatest benefit to date has not been studied.

Objective

The objective of this study is to analyze whether there are statistically significant differences in the spatiotemporal parameters of gait in Parkinson's patients, depending on whether the treatment is based on Nordic walking or on rhythmic auditory stimulation.

Methodology

To resolve this question, a single-blind randomized clinical trial was proposed with direct users of the Parkinson's Association of A Coruña with a stage II-III according to the Hoehn and Yahr scale.

These patients will be divided into three groups: one focused on Nordic walking, another on rhythmic auditory stimulation, and another will be formed by the control group. The program will last a total of 48 weeks, of which 12 will be dedicated to the intervention part that will consist of 3 weekly sessions where the duration will depend on the chosen treatment. The gait variables will be analyzed in relation to stride and stride length, stride width, gait time, cadence and perceived effort, in addition to the variable related to quality of life.

Keywords

Parkinson's disease; Nordic walking; Rhythmic auditory stimulation.

RESUMO

Introdución

A enfermidade de Parkinson é un dos trastornos neurolóxicos máis comúns en todo o mundo. Caracterízase pola triada composta de tremor, rixidez e bradicinesia, que causan xunto a outras manifestacións, trastornos no movemento como lentitude para iniciar e executar movementos voluntarios, marcha festinante, bloqueos da marcha e perda do equilibrio.

Existe evidencia de que tanto a marcha nórdica como a estimulación auditiva rítmica causan un efecto positivo nos parámetros espaciotemporais da marcha neste tipo de pacientes, pero non foi estudado cal deles achega un maior beneficio ata o momento.

Obxectivos

O obxectivo deste estudo é analizar se existen diferenzas estatisticamente significativas nos parámetros espaciotemporais de marcha en pacientes de Parkinson dependendo de se o tratamento baséase en marcha nórdica ou en estimulación auditiva rítmica.

Metodoloxía

Para resolver esta cuestión expónse un ensaio clínico aleatorizado simple cego cos usuarios directos da Asociación de Parkinson da Coruña cun estadio II- III segundo a escala de Hoehn e Yahr.

Estes pacientes divídiranse en tres grupos: un centrado en marcha nórdica, outro en estimulación auditiva rítmica e outro será o formado polo grupo control. O programa durará un total de 48 semanas, das cales 12 irán dedicadas á parte de intervención que constará de 3 sesións semanais onde o tempo de duración dependerá do tratamento elixido. Analizaranse as variables da marcha en relación coa lonxitude de paso e zancada, anchura de paso, tempo de marcha, cadencia e esforzo percibido, ademais da variable relacionada coa calidade de vida.

Palabras chave

Enfermidade de Parkinson; Marcha nórdica; Estimulación auditiva rítmica.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Tipo de trabajo

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un proyecto de investigación en el que se comparan dos propuestas de tratamiento: la marcha nórdica y la estimulación auditiva rítmica. Se propone la realización de un ensayo clínico aleatorizado para comprobar cuál de los dos aporta un mayor beneficio respecto a los problemas relacionados con la enfermedad de Parkinson.

2.2. Motivación personal

El mundo de la fisioterapia neurológica es algo que me ha apasionado desde el momento en el que se nos mostró en el grado. Mi primer contacto práctico con un paciente neurológico se lo debo a la oportunidad de poder asistir a la Asociación de Parkinson de A Coruña durante unos meses y ver, de primera mano, lo que es esta enfermedad y lo que implica para aquel que la sufre.

Desde el momento en que tuve que decidir cual sería el tema de mi TFG tuve claro que le haría un pequeño homenaje a esta enfermedad que tanta gente sufre y de la que aún necesitamos de más investigación para poder abordarla de la mejor forma posible.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. Antecedentes

3.1.1. Enfermedad de Parkinson (EP)

3.1.1.1. Definición de la EP

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad multisistema progresiva y neurodegenerativa que afecta a las personas principalmente en la última etapa de la vida. Es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común en todo el mundo con incidencia y prevalencia en aumento, junto con los cambios demográficos de la población(1).

En 1817, James Parkinson describió la enfermedad caracterizada por rigidez, temblor de reposo, bradicinesia y pérdida de los reflejos posturales como “la parálisis temblorosa”(2). A medida que avanza la enfermedad, los pacientes pueden experimentar trastornos cognitivos como mala memoria, problemas de funcionamiento visoespacial y lentitud en las tareas motoras y respuestas psicológicas(3).

3.1.1.2. Epidemiología de la EP

Los estudios neuroepidemiológicos sobre EP no están exentos de problemas debido a la falta de un marcador biológico específico que permita confirmar el diagnóstico de esta entidad en vida. Puede haber errores frecuentes en el diagnóstico clínico de la EP, de hasta un 24%, dado que se ha demostrado que otras entidades neurológicas pueden parecerse y confundirse con ella. No obstante, es necesario confiar en un diagnóstico clínico para realizar los estudios(2).

Todos los estudios comunitarios han demostrado un incremento en la prevalencia de la EP con la edad. El pico de la incidencia de la EP ocurre entre los 60 y los 69 años. La prevalencia de la EP en los países industrializados se estima generalmente en un 0,3% del total de la población y alrededor del 1% en personas mayores de 60 años hasta alcanzar el 3,5% en población superior a los 85 años. La prevalencia aumenta con edad avanzada tanto en hombres como en mujeres sin disminución en edades más altas(1,2).

Tan solo entre el 4 y el 7% de los casos comienzan antes de los 40 años, en cuyo caso se habla de EP de comienzo juvenil. No obstante, en Japón nos encontramos con una tasa de EP temprana de entre el 10 y 11%(2).

La mayoría de los estudios concluyen que la EP es más frecuente en hombres, encontrando una diferencia bastante amplia en China demostrando una relación 3,7:1 entre hombres y mujeres. Aún así, no se ha encontrado una diferencia tan amplia en ninguna otra región, concluyendo que la enfermedad es levemente más común en hombres(2,4). En cambio, entre ambos sexos existen ciertas diferencias en la prevalencia de algunos síntomas, como los no motores. Las mujeres presentan mayor ansiedad, depresión o estreñimiento, mientras que los hombres sufren con mayor frecuencia de somnolencia diurna, sialorrea y disfunción sexual(5).

Antes de la era de la levodopa, el riesgo de mortalidad de la EP era de 2,9 con respecto a lo esperado para la edad, según el estudio de Hoehn y Yahr en 1967(6). En esa misma época, la duración promedio de la EP era de 9,4 años y la edad promedio de muerte de 67 años. Luego de la introducción de la levodopa a principios de la década de los 70 se observa tanto una disminución en el riesgo de mortalidad a valores superiores a los esperados para la edad, como un aumento en la duración promedio de la enfermedad de entre 8 y 10 años en la etapa anterior a la levodopa a 13-14 años en la actualidad (2,6). A pesar de este avance, existen algunos factores que podemos relacionar con una mortalidad por EP más temprana

como: demencia, edad avanzada, edad de comienzo tardío, síntomas severos y trastornos de la marcha(2).

3.1.1.3. Etiología de la EP

El envejecimiento es uno de los mayores factores de riesgo de las enfermedades neurodegenerativas y de la EP, lo que significa que la EP no es un envejecimiento como tal, sino que factores genéticos y/o ambientales puntuales se añaden al propio proceso de envejecimiento. Las causas de esta enfermedad son diversas y posiblemente concurrentes por lo que surge el concepto de “*doble hit hypothesis*”. Siguiendo esta línea, la EP resultaría de la interacción de alteraciones genéticas y de factores ambientales, o de la combinación de una o varias alteraciones genéticas (mitocondriales o no) que harían que las neuronas más vulnerables a los procesos de estrés oxidativo y de excitotoxicidad conduzcan a la degeneración y muerte celular(2).

Se puede decir que el único factor de riesgo que está claramente relacionado con una prevalencia mayor es el envejecimiento, aunque se ha encontrado también una relación entre las diferencias geográficas y/o culturales en cuanto a la prevalencia. Por ello, cobran importancia los siguientes factores ambientales como factores de riesgo(2):

- Intoxicación por 1-metil-4-fenil-1,2,3,6- tetrahidropiridina (MPTP) en drogadicctos jóvenes y a la 1-metil-4-fenilpiridina (MPP+)
- Vida rural debido a la proximidad con ciertos plaguicidas (el “paraquat”, pesticida de uso común) y al agua de pozo.
- En contraposición, regiones industrializadas por el contacto con un ambiente tóxico.
- Traumatismo craneoencefálico, relacionado directamente como causa de enfermedades neurodegenerativas que cursan con temblor, como en este caso, la EP.

Existen otros factores de riesgo no modificables como, por ejemplo, la variación entre sexos comentada anteriormente o la carga genética que predispone a una persona a sufrir EP. En los últimos años se ha vuelto a abrir el debate sobre la influencia de la carga genética para sufrir EP ya que, aunque solo las formas familiares representan un 5% de casos, se han identificado más de diez genes y loci responsables de la EP hereditaria(2,5).

3.1.1.4. Fisiopatología de la EP

El problema principal en la EP surge de una alteración funcional de los ganglios basales que causa la muerte de neuronas dopaminérgicas en la sustancia nigra pars compacta (SNpc)(2). Estas células son las encargadas de liberar dopamina al cuerpo estriado y formar

parte del sistema extrapiramidal de regulación motora, de ahí el cuadro sintomático de trastorno de movimiento de la EP.

El desarrollo de la forma idiopática de la EP es una mezcla de factores entre los que se encuentran: una posible carga genética, toxinas ambientales (las cuales comentamos anteriormente), estrés oxidativo y disfunción mitocondrial(7); el desenlace de la combinación de estos factores es la muerte neuronal, proceso en el que participa de manera importante ese estrés oxidativo dependiente de la dopamina.

En el caso de la EP hereditaria se relaciona con la mutación de la proteína α -sinucleína y parkina(8), involucrada en el tráfico, exocitosis de las vesículas sinápticas y en la propagación de neurotransmisores. Si el gen que codifica a esta proteína (SNCA) sufre de una mutación, existe un mal plegamiento y agregación de esta proteína en el citoplasma y terminales nigroestriales con la consecuente formación de fibrillas, lo que se conoce como cuerpos de Lewy(9).

Los cuerpos de Lewy son inclusiones eosinófilas localizadas en la SNpc de los pacientes con EP, por lo que habían sido considerados marcadores patológicos de esta enfermedad; tal teoría se derrocó al encontrar estos cuerpos en otras áreas cerebrales por el envejecimiento normal, además de en cerebros de pacientes con otras enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer(8).

Estos hallazgos neurofisiológicos ayudarán al tratamiento de la sintomatología en cuanto a hipocinesia, temblor y bradicinesia, entre muchos otros(2). Está claro que no es un único factor el que interviene en este círculo vicioso destructivo, pero barajando las dos grandes hipótesis (formación de agregados de α -sinucleína y disfunción mitocondrial) se abrirán las puertas a un tratamiento de ambos mecanismos para mejorar la causa de EP.

3.1.1.5. Manifestaciones clínicas de la EP

La EP se caracteriza clínicamente por la presencia de la tríada motora que se compone de: bradicinesia, temblor de reposo y rigidez. De ahí que históricamente se haya clasificado esta enfermedad como un trastorno motor. Sin embargo, en las últimas décadas se le ha restado importancia a la clínica motora para atribuírsela también a síntomas propios de la apatía o deterioro cognitivo, que influyen de forma considerable en la calidad de vida del paciente(10).

Se pueden clasificar los signos y síntomas propios de la EP en síntomas motores y no motores:

➤ Síntomas motores

- **Bradicinesia:** corresponde a la lentitud para iniciar y ejecutar movimientos voluntarios, además de disminución de la amplitud en la realización de movimientos complejos, cuyo grado extremo se denomina acinesia. Esto se refleja en la necesidad de mayor tiempo para iniciar una acción, detenerla, cambiar el patrón motor o para incluir otro acto motor al mismo tiempo. Este síntoma se refleja clínicamente a través de hiponimia, disminución o ausencia de balanceo de brazos o por la imposibilidad de ponerse de pie en un solo intento(2).
- **Temblor de reposo:** se presenta en un 70% de los casos y es, por tanto, uno de los signos más típicos de la EP. Se presenta con una frecuencia de entre 4 y 6 ciclos/segundo y resulta de la contracción alternante de músculos antagonistas, por lo que desaparece al ejecutar movimiento voluntario. En general es progresivo, asimétrico e intermitente. Empeora durante períodos de tensión emocional o ansiedad, mejora con la tranquilidad y desaparece durante el sueño(2).
- **Rigidez:** consiste en la resistencia involuntaria a la movilización pasiva de un segmento corporal que se puede manifestar en forma de “signo de la rueda dentada” o como “caño de plomo”(2).
- **Alteración de la marcha y los reflejos posturales:** es uno de los síntomas más discapacitantes y de manifestación más tardía. Progresiva desde un inicio donde el signo más evidente es la propulsión o retropulsión en la marcha (marcha festinante o “freezing”) o la incapacidad de mantener el equilibrio al ser empujado, a una incapacidad para frenar la marcha o sentarse solo. Además, ocurre un bloqueo de la marcha, una interrupción breve y brusca de la misma. Es una de las manifestaciones que más afectan a la calidad de vida de este tipo de pacientes, además de producir un gran número de caídas(2).

➤ Síntomas no motores

- **Trastornos neuropsiquiátricos:** uno de los más destacables es la depresión. Esta manifestación presenta dos picos de alta prevalencia: el primero en estadios finales y el segundo en fases más avanzadas(2). Esto genera efectos secundarios tales como la ansiedad, depresión, delirio, apatía en forma de falta de participación e interés emocional y/o anhedonia (falta de placer). Sufren de deterioro cognitivo leve y demencia y un trastorno del

control de impulsos, llegando incluso a sufrir ataques de pánico en los episodios “OFF” de la medicación(10).

- **Alteraciones del sueño:** trastornos de conducta del sueño REM, hipersomnía diurna excesiva, ataques de sueño, síndrome del insomnio (dificultad para conciliar el sueño, fragmentación del sueño, despertar precoz e insomnio asociado a otras patologías médicas), síndrome de piernas inquietas y movimientos periódicos de las piernas(2,10).
- **Insuficiencia autonómica:** sistema urogenital (falta de control miccional y nicturia), sistema gastrointestinal (sialorrea, disfagia, estreñimiento), sistema oculomotor (alteración de la visión de los colores, apraxia de la apertura palpebral) y del sistema cardiovascular (hipotensión ortostática), además de impotencia sexual temprana y estridor inspiratorio entre otros(10).
- **Síntomas sensitivos:** dolor, hiposmia (disminución en la capacidad de percibir olores), frialdad, entumecimiento, pérdida de olfato y de gusto. Estos síntomas se presentan en su mayoría en pacientes con fluctuaciones motoras, en los períodos “Off”, aunque se podrían dar en cualquier otra fase de la movilidad(2,10).
- **Otros:** fatiga, visión borrosa y fluctuaciones en el peso(2,11).

3.1.1.6. Estadios de la EP

La estadificación de la EP se realiza a través de la escala clínica creada por Hoehn y Yahr (H&Y), a la cual se le atribuye una gran utilidad debido a su fácil aplicación. Define categorías amplias de función motora independientemente de si el paciente está bajo tratamiento dopaminérgico o no(12).

Se ha encontrado que la progresión en las etapas H&Y se correlaciona con el deterioro motor, el deterioro de la calidad de vida y los estudios de neuroimagen de la pérdida dopaminérgica(2,13). Es una escala no lineal, debido a que un paciente puede clasificarse en una categoría alta sin tener que haber pasado antes por la anterior².

Tabla 1. Clasificación por estadio de Hoehn y Yahr (H&Y)

Escala de Hoehn y Yahr (*)
0 No hay signos de enfermedad.
1 Enfermedad exclusivamente unilateral.
1,5 Afectación unilateral y axial.
2 Afectación bilateral sin alteración del equilibrio.
2,5 Afectación bilateral leve con recuperación en la prueba de retropulsión. (Test del empujón)
3 Afectación bilateral leve a moderada; cierta inestabilidad postural, pero físicamente independiente.
4 Incapacidad grave; aún capaz de caminar o de permanecer en pie sin ayuda.
5 Permanece en una silla de ruedas o encamado si no tiene ayuda.

3.1.2. Marcha nórdica (MN)

La marcha nórdica (MN) es una actividad de caminata deportiva que combina el uso del tronco y las extremidades superiores con la marcha tradicional mediante el uso de bastones diseñados específicamente para tal actividad, los cuales son similares a los utilizados en el esquí nórdico(14).

3.1.2.1. Historia de la MN

La MN no tiene un fecha clara de inicio, aunque lo que si se sabe es que nace en Finlandia, donde se introduce como una actividad de verano alternativa al esquí nórdico(15). Desde la Federación Internacional de Marcha Nórdica (INWA) datan la aparición de esta actividad en la década de los 30(16), a partir de la cual se va a desarrollar por todo el mundo, hasta el punto en el que se encuentra actualmente:

- En 1960 se documenta por primera vez el uso de la MN en clases de colegio y universidad por la profesora Leena Jääskeläinen en Finlandia(17).
- En 1980 se crean las primeras caminatas públicas en su ciudad de origen y solo pasan 10 años, hasta 1990, cuando se empiezan a realizar las primeras investigaciones científicas sobre este método. Ese mismo año, la marca comercial EXEL junto al Instituto Finandés de Deporte crean el término “Nordic Walking” para su uso comercial(17).
- Ya en 1997 salen al mercado los primeros bastones fabricados especialmente para la realización de la MN(17).

- En el año 2000 se crea la “International Nordic Walking Association” (con una delegación en España), que se encargará durante todos estos años a propagar el deporte por todo el mundo(17).

Los logros más actuales respecto a la marcha nórdica son la creación del “World Record-Nordic Walking” en el año 2008, tres años más tarde, en el 2011 nace la “Original Nordic Walking from Finland”, y finalmente en 2015 se crea la “European New Walking Organization”(18).

3.1.2.2. Técnica

Existen varias técnicas dentro de la MN que son la ONW (Original Nordic Walking) e INWA (Federación Internacional de Marcha Nórdica), muy parecidas entre sí, FITTREK y KEENFIT.

Todas ellas comparten el mismo nexo común, una marcha natural alternando brazos y piernas y ayudada del uso de bastones(18).

La técnica que se tomará como referencia para este estudio será la denominada “técnica diagonal” propuesta por la INWA, debido a que es la técnica más utilizada en estudios científicos(19). Esta técnica incorpora el uso de los bastones específicos a la forma natural de caminar basándose en un alineamiento de la postura, un patrón de marcha y un uso de los bastones correcto.

Los parámetros a seguir para una realización correcta de dicha técnica se expone en la siguiente tabla(18):

Tabla 2. Técnica ONW e INWA

<u>Técnica</u>	<u>Altura de los bastones</u>	<u>Apoyo del primer palo</u>	<u>Amplitud de movimiento de MMSS</u>	<u>Propulsión</u>	<u>Velocidad</u>
ONW/INWA	Por la cintura (brazos en 90º/100º)	Entre el centro de gravedad (CG) y justo detrás del primer pie	Desde la planta del poste hasta detrás del torso.	Propulsión en los bastones	5: 30-6: 00 min / km

La persona debe de caminar haciendo un movimiento alterno de pies y brazos de tal forma que el primer paso lo del pie derecho y avance el brazo izquierdo, y el siguiente paso se de

con el pie izquierdo avanzando con el bastón derecho, y así sucesivamente. El caminante debe de tener un pie y un bastón en contacto permanente con el suelo(18).

Siguiendo esta técnica se evitan gestos lesivos, garantizando por tanto una mayor seguridad al usuario y una correcta alineación articular(17).

Los bastones son otro elemento de gran importancia para la MN. Estos deben de ser ergonómicos para poder realizar la técnica de una forma correcta, el material debe de ser rígido y flexible al mismo tiempo para poder absorber el impacto de todo tipo de terreno(20). Una propuesta de cómo elegir la longitud adecuada de los bastones es siguiendo la fórmula (0.70x altura propia):

Tabla 3. Técnica ONW e INWA

Altura del usuario (cm)	Ejercitador de salud / Ejercitador de entrenamiento (0,7x su propia altura) cm
150	110
160	115
170	120
175	125
180	130
190	135
200	140

Aunque la altura del andador no es el único factor influyente (aptitud física, flexibilidad de las articulaciones, proporciones de las extremidades entre otros) es un buen indicador general a la hora de elegir los bastones apropiados.

3.1.2.3. Beneficios

En las últimas décadas esta disciplina se ha ido extendiendo por todo el mundo, surgiendo cada vez más líneas de investigación para conocer los beneficios de dicha actividad.

Es conocido que entre las recomendaciones más frecuentes sobre salud en nuestra sociedad se encuentra el comúnmente llamado “paseo”. Existe una relación directa entre la actividad física (AF) y la reducción de riesgo de cardiopatía coronaria, enfermedad cardiovascular (ECV), accidente cerebrovascular e hipertensión; tal reducción solo se consigue con un mínimo de 150 minutos de ejercicios moderado o intenso a la semana. La variante por tanto del típico paseo como es la MN tiene características similares a la marcha enérgica salvo por el empleo de los 2 bastones, lo que le confiere un valor añadido desde un punto de vista fisiológico y biomecánico(15).

Desde la perspectiva fisiológica distintos estudios encontraron diferencias significativas entre la marcha normal y la MN como: el aumento de frecuencia cardiaca (FC), el consumo de oxígeno (VO₂), el gasto calórico sin un aumento significativo del esfuerzo percibido y la concentración de ácido láctico(15,21).

Desde una visión más biomecánica, mejora la estabilidad debido al aumento de la base de sustentación, el aumento de la longitud del paso, el tiempo de contacto y la velocidad de ejecución debido a la propulsión entregada a través de los bastones(22). Además, disminuye las fuerzas de compresión sobre las rodillas debido a que la carga se distribuye de forma más uniforme por la implicación de los miembros superiores (MMSS). Existe también una posible reducción de las fuerzas de reacción verticales del suelo y la presión sobre el metatarso central(15).

Es sabido además que la acción propulsora de la parte superior del cuerpo a través de los bastones cambia el trabajo mecánico de la locomoción. En el mismo estudio se concluyó que la MN aporta un mayor trabajo mecánico y gasto de energía y mejor eficacia metabólica debido al mayor movimiento dinámico del centro de masa corporal (COM)(22).

En cuanto a los beneficios de la activación muscular realizando MN frente a una marcha convencional se sabe que el músculo tríceps aumenta un promedio de 16 veces más en comparación a la caminata normal en la acción de “poling” (acción de apoyo del bastón para generar impulso) durante la extensión de codo, seguido al dorsal ancho con un promedio de 4 veces más en comparación. A estos músculos le siguen el bíceps braquial y deltoides anterior, debido a la coactivación de los músculos mencionados anteriormente. También cabe destacar el aumento de la actividad del recto abdominal, en menor proporción que la musculatura de los MMSS(23).

En 2010, un estudio de Ebersbach et al.(24) comparó los efectos de ejercicios de alta amplitud e intensidad, la MN y ejercicios en casa no supervisados en EP. Una supervisión por los mismos investigadores 4 años más tarde(25), en 2014, se demostraba que la MN está asociada a la mejora de los aspectos cognitivos de preparación de movimiento(15).

3.1.3. Estimulación auditiva rítmica

La estimulación auditiva rítmica (EAR) junto con la estimulación visual y/o somatosensorial es una forma de estimulación sensorial externa (ESE). La EAR se puede definir como una técnica de rehabilitación no invasiva que consiste en aplicar al paciente un estímulo temporal o espacial a través del compás de un metrónomo, melodía o canción con el objetivo de facilitar la iniciación y/o el desarrollo de una actividad motora(26). La aplicación

de esta estimulación se puede hacer mediante unos cascos que emitirán la frecuencia elegida o a través de un altavoz.

3.1.3.1. Primeras aplicaciones

El primer uso de la EAR como método terapéutico vino de la mano de Thaut et al. al aplicar una sincronía con un estímulo auditivo rítmico a un paciente con EP mientras este caminaba. El tratamiento tuvo una duración total de 3 semanas, de las cuales se pudo concluir que aportaron beneficios en la velocidad, amplitud y cadencia de la marcha y en el patrón de la activación muscular. Esta mejoría se pudo contrastar además con un grupo control, pues el grupo al que se le había tratado con EAR obtuvo una mejoría significativamente mayor en comparación con el grupo control. Estos mismos resultados también se dieron en otros estudios similares a este(27).

En un estudio más reciente donde se aplicó un programa de reeducación de movimientos del miembro superior y marcha, un grupo de pacientes con EP experimentó una mejora de la estabilidad temporal de estos movimientos hasta valores similares al grupo control. Esta mejoría de los movimientos de miembro superior y marcha se dieron gracias a la utilización de diferentes estrategias de sincronización rítmica con estímulos auditivos(27).

3.1.3.2. Beneficios

Los beneficios de empleo de este tipo de estimulación como tratamiento terapéutico para los parámetros de marcha han sido demostrados para pacientes con EP(28–31), en sujetos sanos y en pacientes con accidente cerebrovascular(32). Concretamente para los pacientes con EP se ha estudiado durante la realización de movimientos rítmicos, secuenciales, simultáneos y mediante la marcha(33). También existe evidencia de una mejora en la ejecución de tales parámetros (mejor cadencia y mayor estabilidad temporal) en movimientos bimanuales realizados por pacientes con EP en presencia de la EAR(34–36). Por otra parte, la EAR puede ser de naturaleza contingente (se presenta siempre en una fase de movimiento) o por el contrario puede ser no contingente (existe una frecuencia constante independiente al acto motor), siendo este último el que aporta mayor beneficio a la EP(33).

Este tipo de estimulación no solo es beneficioso para los parámetros de marcha, sino también para los bloqueos tanto en línea recto como en los giros, demostrando además una mayor eficacia cuando el estímulo procede de un metrónomo comparado con una terapia musical sin la presencia de metrónomo(33,37).

3.1.3.3. Dosificación de la frecuencia

La frecuencia emitida por el metrónomo debe de ser igual o superior a la cadencia de paso del paciente, pues está demostrado que frecuencias bajas respecto a altas resultan más difíciles de sincronizar con una marcha normal(38).

En un estudio realizado por Ebersbach et al. (1999) emitían una frecuencia de estimulación de un 20% inferior a la cadencia de paso de la marcha preferida de cada sujeto, dando como resultado una disminución de la cadencia y amplitud de paso tanto en sujetos con EP como en los sujetos sanos(38).

Tres años más tarde, Freedland et al. utilizando frecuencias que igualaban la cadencia de paso de la marcha preferida y un 10% superior se encontraban con un aumento de la amplitud de paso y cadencia y una disminución del tiempo de doble apoyo. En esta línea se encuentran estudios donde aumentan y disminuyen ese porcentaje entre el 7,5 y 15% de la cadencia de paso preferida, dando una variación de la cadencia pero ninguna modificación en cuanto a la amplitud de paso(38).

Es importante también tener en cuenta que la mayoría de los estudios mencionados están realizados en un contexto de laboratorio, por lo que sería interesante llevarlos a cabo en el propio domicilio del paciente. Esto permitiría ver la aplicación real del tratamiento, si bien podremos encontrarnos con complicaciones ya que cada domicilio cuenta con características propias.

3.2. Justificación del trabajo

Tras hacer una revisión exhaustiva y una reflexión sobre el tema a tratar, este proyecto se justifica por los siguientes motivos:

- Por el aumento de la prevalencia e incidencia de la EP, relacionado directamente con el aumento de la esperanza de vida en nuestro país, pues el envejecimiento es uno de los factores de riesgo más influyentes para padecer la enfermedad(39).
- Por esta misma razón, el aumento de la esperanza de vida crea una problemática de salud pública que pone de manifiesto la importancia de encontrar aquel tratamiento más eficaz para el abordaje de los problemas asociados al movimiento y funcionalidad.

- Por la necesidad de encontrar el tratamiento de fisioterapia dirigido a las manifestaciones clínicas de la marcha de la forma más eficaz posible, ya que no se dispone de ningún fármaco con un efecto curativo (o neuroprotector) hasta la fecha⁴.
- Porque las alteraciones funcionales en la marcha en pacientes con EP resulta uno de los síntomas más limitantes en su día a día, además de suponer un factor de riesgo de caída(1).
- Porque existe evidencia científica de que ambos tratamientos (marcha nórdica y estimulación auditiva rítmica) mejoran los parámetros espaciotemporales de la marcha (Anexo 1)(33,40,41).
- Porque tras realizar una búsqueda bibliográfica sobre el tema de estudio (Anexo 1) y confirmar que ambos tratamientos son eficaces en cuanto a la mejora de la marcha, no existe ningún estudio comparativo que nos determine cual de estos dos tratamientos aporta un mayor beneficio en ese sentido para los pacientes con EP.
- Porque existen test y pruebas específicas de evaluación de la marcha que nos permitirían evaluar la eficacia de ambos tratamientos y comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención realizada(42,43).

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4.1. Pregunta de investigación

¿Existen diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los parámetros espaciotemporales de la marcha en sujetos con Parkinson utilizando un programa de tratamiento con marcha nórdica y un programa de tratamiento con estimulación auditiva rítmica?

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
P	Pacientes de la Asociación de Parkinson de A Coruña
I	Tratamiento con marcha nórdica y tratamiento con estimulación auditiva rítmica
C	Tratamiento de fisioterapia convencional
O	Parámetros espaciotemporales de la marcha
S	Proyecto de investigación

4.2. Hipótesis: nula y alternativa

Hipótesis nula:

No existen diferencias estadísticamente significativas entre un tratamiento con marcha nórdica y uno con estimulación auditiva rítmica en relación a los parámetros espaciotemporales de la marcha en sujetos con Parkinson.

Hipótesis alternativa:

Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los parámetros espaciotemporales de la marcha en sujetos de Parkinson dependiendo de si el tratamiento a utilizar es la marcha nórdica o la estimulación auditiva rítmica.

4.3. Objetos: general y específicos

Objetivo general:

Analizar si existen diferencias, estadísticamente significativas, entre un tratamiento con marcha nórdica y un tratamiento con estimulación auditiva rítmica en cuanto a los parámetros espaciotemporales de la marcha.

Objetivos específicos:

- Determinar el efecto en la marcha aplicando MN sobre los parámetros espaciales de la marcha.
- Determinar el efecto en la marcha aplicando EAR sobre los parámetros espaciales de la marcha.
- Determinar el efecto en la marcha aplicando MN sobre los parámetros temporales de la marcha.
- Determinar el efecto en la marcha aplicando EAR sobre los parámetros temporales de la marcha.
- Evaluar el efecto de ambos tratamientos sobre la tolerancia al esfuerzo.
- Determinar el grado de satisfacción y calidad de vida asociados a cada una de las modalidades de tratamiento.

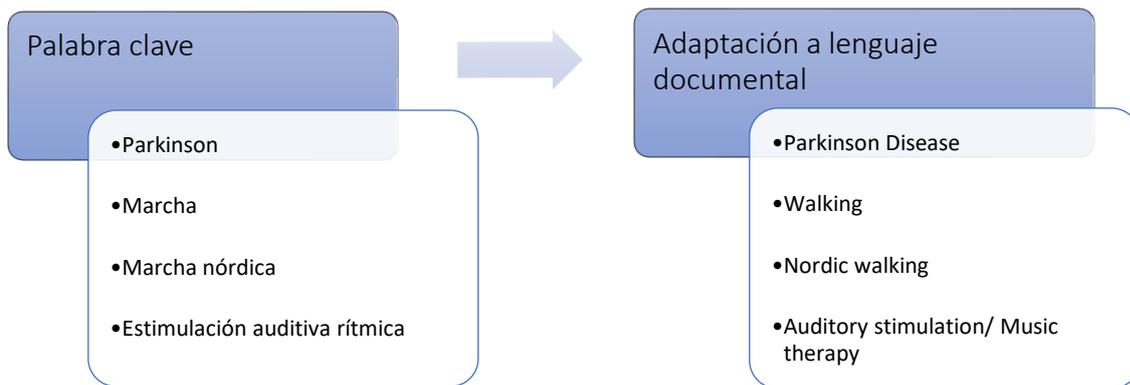
5. METODOLOGÍA

5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Para recabar información publicada sobre el tema del que trata este proyecto, se ha llevado a cabo durante el mes de mayo de 2021 una búsqueda en las siguientes bases de datos:

- PubMed: base de datos internacional de Ciencias de la Salud.
- Cochrane Library Plus y PEDro; revisiones sistemáticas.
- Scopus, Web of Science, Cinahl y Sportdiscus: bases de datos internacionales multidisciplinares.

En todas las bases de datos utilizadas se adaptan las palabras clave relacionadas con nuestra pregunta PICO y se seleccionan las más apropiadas para nuestra búsqueda. De forma general, las palabras claves más utilizadas fueron las siguientes:



Se puede consultar de forma más detallada el proceso de búsqueda acudiendo al Anexo1.

5.1.1. Criterios de selección



Criterios de inclusión

- Estudios que incluyan como modalidades terapéuticas la marcha nórdica y/o la estimulación auditiva rítmica en pacientes con diagnóstico de EP.
- Estudios realizados en sujetos con una edad superior a los 50 años.
- Estudios con aplicación de MN o EAR en personas con EP.
- Tipo de estudio: metaanálisis, revisión sistemática, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado y guías de práctica clínica.
- Estudios realizados en humanos.
- Estudios publicados a partir del año 2016.
- Estudios en español, inglés, francés o portugués.

Criterios de exclusión

- Estudios que traten de trastornos neurológicos generales.
- Estudios que usen el tratamiento de estimulación a través del baile o la música.
- Estudios centrados en la congelación de la marcha de la EP.

5.1.2. Gestión de los resultados de la búsqueda y selección de artículos

Tras realizar la búsqueda en todas las bases de datos mencionadas anteriormente se obtuvo un resultado total de 569 referencias bibliográficas.

Al aplicar los criterios de selección escogidos para este estudio se eliminaron un total de 476 artículos, quedando 93 artículos disponibles para su análisis. A continuación, se realizó una eliminación de forma manual de 28 artículos duplicados, quedando un total de 65 artículos; de esos 65 se seleccionan 29 a través de la lectura del título y resumen, para realizar posteriormente una lectura de texto completo.

Todo este proceso queda representado en forma de resumen a través de un diagrama de flujo en el Anexo 1.

Se ha usado el gestor bibliográfico Zotero para realizar tanto las citas y referencias como la bibliografía.

5.1.3. Variables de estudio

En cada uno de los estudios seleccionados se han tenido en cuenta las variables citadas a continuación. De forma detallada están las variables que se repetían con mayor frecuencia:

Tabla 4. Variables de estudio e instrumentos de medida de los diferentes artículos analizados

Estadios de la Enfermedad	Según la Escala de Hoehn y Yahr: <ul style="list-style-type: none">· Grado I-III(42,44)· Grado II-III ³⁶,(40),(45)
Terapia utilizada en grupo experimental	<ul style="list-style-type: none">· Marcha nórdica (40)^{.41},(44), (45)^{.44}· Estimulación auditiva rítmica(38)·(46)·(47)^{.47}
Duración de la terapia	<ul style="list-style-type: none">· 6 semanas(40)·(43)· 9 semanas(44,48)

Número y distribución de las sesiones	La mayoría de los estudios aplican 3 sesiones semanales con una duración de entre 60 y 90 minutos en el caso de la MN y algo menos para la EAR.
VARIABLES e instrumentos de medida utilizados	<ul style="list-style-type: none"> · TUG(40)^{40,41}, (44)^{43,46}, (49) · 6MWT(44)·(42)·(45,48) · BBS(44)·(47) · 10 MWT^{27,40,43,45}

5.2. Ámbito de estudio

El marco contextual en el que se desarrolla este estudio se compone de los usuarios directos de la Asociación de Parkinson de A Coruña.

Esta asociación cuenta actualmente con 148 usuarios directos, entre los cuales se encuentran los participantes del estudio, que se benefician de forma directa de los servicios prestados por esta entidad situada en el Barrio de las Flores de la ciudad coruñesa. Por otra parte, están los usuarios indirectos conformados por familiares, amigos y cuidadores de esos usuarios directos, los cuales representan un número aún mayor.

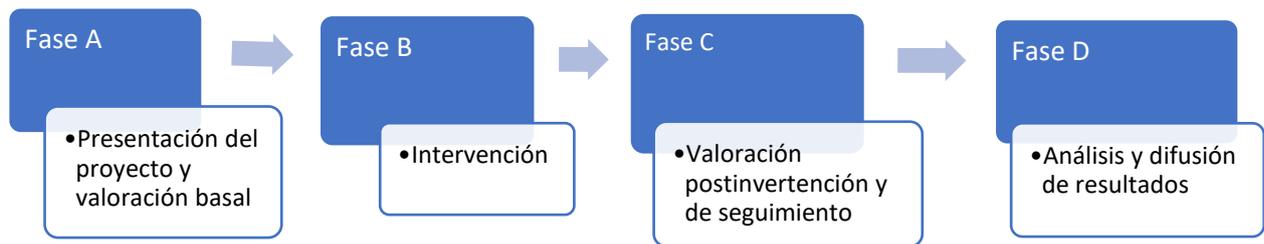
El 75% de estos usuarios residen en el Ayuntamiento de A Coruña y acuden al centro tanto para realizar unas horas de rehabilitación a la semana (fisioterapia, logopedia, etc.) como para disfrutar de los múltiples servicios que ofrece tales como actividades de tiempo libre o asesoramiento por profesionales de trabajo social, entre otros.

Es importante destacar, por tanto, que los asistentes al tratamiento tanto de MN como de EAR seguirán acudiendo a sus sesiones de rehabilitación semanales con total normalidad.

El resto de información sobre la Asociación y los datos de contacto se pueden encontrar en el Anexo 2 de este documento.

5.3. Período de estudio

La duración total del estudio serán 48 semanas estructuradas en 4 fases:



- **Fase A:** en primer lugar, se informará primero a la Asociación de Parkinson del estudio que se pretende llevar a cabo y todos los detalles del proceso a través de una reunión presencial con el personal del centro (director/a, fisioterapeutas y psicólogo/a) para explicarles todos los detalles del proyecto. A continuación, se hará una difusión verbal entre los usuarios del centro sobre los detalles del proyecto llevado a cabo por el servicio de fisioterapia y partir de ahí se impartirá una charla informativa grupal a aquellos interesados con entrega de una hoja de información sobre el estudio (Anexo 14).

En el período de una semana se podrán presentar los voluntarios para participar, y una vez llegue la fecha límite el servicio de fisioterapia nos aportará una lista con las personas que se presentan voluntarias de forma oficial. Por último, se pondrá una fecha para el proceso de selección en base a los criterios establecidos. Aquellos que pasen este cribado y por tanto sean aptos para participar en el estudio deberán de firmar un consentimiento informado (CI) (Anexo 3) para poder iniciar con la fase B.

- **Fase B:** se inicia el protocolo de intervención que constará de 12 semanas en las que los pacientes seguirán recibiendo sus sesiones de fisioterapia semanales con normalidad. Cada grupo tendrá un horario asignado (especificado más adelante) en el que tendrán que acudir al tratamiento pautado por el estudio que será de 60 minutos en el caso del grupo experimental 1 y 45 minutos en el caso del grupo experimental 2.
- **Fase C:** se realizarán dos valoraciones en esta fase, una valoración postintervención y otra valoración de seguimiento pasadas 8 semanas del último día de intervención, para comprobar que los beneficios obtenidos perduran en el tiempo y poder verificar así que el tratamiento escogido realmente presenta un beneficio para el usuario.

- Fase D: se llevará a cabo el análisis y difusión de los resultados a través de revistas, congresos y jornadas del ámbito de la Fisioterapia y más específicamente, en relación con el Parkinson.

5.4. Tipo de estudio

Al realizar este proyecto de investigación se pretende sentar las bases para la realización de un **ensayo clínico aleatorizado (ECA)**.

El ensayo consistiría en la asignación de los voluntarios a dos grupos de forma aleatoria: grupo de MN y grupo de EAR, asegurando que los participantes de ambos grupos compartan las mismas características para crear dos grupos lo más homogéneos posible.

La investigadora principal encargada de realizar la valoración basal (fisioterapeuta), será también la que lleve a cabo las sesiones de ambos tratamientos. Otra fisioterapeuta será la encargada de realizar la valoración final y de seguimiento (fisioterapeuta ciega).

5.5. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados de EP idiopática en un estadio II-III en la escala de Hoehn y Yahr (H&Y)(6).
- Pacientes con un grado de dependencia escasa con una puntuación de entre 91-99 puntos sobre el índice de Barthel (IB)(50,51) (Anexo 8).
- Pacientes con un estado cognitivo bueno, con una puntuación >24 puntos (sobre 30) en el Mini-mental State Examination (MMSE)(52,53)(Anexo 11).
- Edad entre los 50 y 70 años.
- Respuesta motora estable a un tratamiento farmacológico como mínimo cuatro semanas antes de empezar la intervención.
- Ser capaz de caminar de forma independiente sin ninguna ayuda.
- Tener el consentimiento informado (CI) firmado antes del inicio del estudio.

Criterios de exclusión

- Presentar alguna contraindicación descrita por el neurólogo.
- Presentar otras enfermedades neurológicas, cardiopulmonares u ortopédicas, así como alteraciones auditivas y/o visuales.

- Pacientes con congelación de la marcha.
- Pacientes que acudan a otro tipo de terapias que actúen sobre los síntomas y signos de la EP fuera de la asociación.
- Presentar un valor de cadencia de paso de la marcha que no se encuentre en el intervalo del $\pm 10\%$ de la media de las cadencias de paso de la marcha preferida de todos los sujetos examinados a través de la prueba de marcha preferida(38).

5.6. Justificación del tamaño muestral

Basándonos en los valores estadísticos comúnmente aceptados, buscaremos un intervalo de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%. Delimitar el intervalo de confianza a ese porcentaje supone exponerse al riesgo o probabilidad de que cometer un error tipo I, o lo que es lo mismo, desechar la hipótesis nula (H_0) siendo esta verdadera como máximo de un 5% α . Al mismo tiempo también existe la posibilidad de tomar como verdadera la H_0 siendo esta falsa, o lo que es lo mismo, cometer un error de tipo II como máximo de un 5% β .

Se seleccionará la prueba de TUG por considerarse una variable principal de nuestro estudio. Conociendo los datos que nos aporta la bibliografía sobre esta prueba sabemos que la desviación típica es de alrededor de $\pm 2,5$ segundos.

Con todas las variables comentadas anteriormente, y suponiendo un 20% de pérdidas a lo largo del período de entrenamiento y una diferencia a detectar de 3 segundos entre grupos, se estima un total de 11 sujetos por grupo. Para el cálculo del tamaño muestral se empleó la plantilla de Excel creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC.

5.7. Selección de la muestra

Las mediciones iniciales para la selección se realizarán de forma individual a través de tres pruebas. La psicóloga del centro aplicará el test MMSE para determinar el nivel de deterioro cognitivo del paciente. Las otras dos se llevarán a cabo por parte de la investigadora principal (fisioterapeuta). Consistirá pasando el IB para conocer el grado de dependencia y la prueba de marcha preferida.

- Mini-mental State Examination (MMSE): es una prueba breve de deterioro cognitivo ampliamente utilizado para detectar la demencia, la cual estudia cinco dominios cognitivos que son, esencialmente: orientación temporoespacial, memoria diferida,

atención y cálculo, lenguaje y capacidad visuoespacial de dibujo, cuya puntuación total es de 30 puntos(52,54).

En un rango entre los 27 y 30 puntos consideraríamos una puntuación normal, una menor a los 24 puntos supone sospechar de patología asociada a desorientación espaciotemporal. Dentro de este rango una puntuación entre los 12 y 14 puntos implica deterioro cognitivo y de 9 a 12, demencia. Se puede consultar la prueba en el Anexo 11.

- Índice de Barthel (IB): es un instrumento que mide la capacidad de la persona para la realización de diez actividades básicas de la vida diaria, obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto. Es una medida fácil de aplicar, con un alto grado de fiabilidad y validez capaz de detectar cambios, fácil de interpretar y cuya aplicación no causa molestias. Se puede consultar la prueba en el Anexo 8.
- Prueba de marcha preferida: esta prueba nos permite conocer la cadencia de paso de cada participante de forma específica. La cadencia de paso hace referencia al número de pasos en la unidad de tiempo (pasos/minuto). Se calcula a partir del número de zancadas, lo que equivale a dos pasos (paso derecho y paso izquierdo) y el tiempo utilizado para dar las zancadas.

$$\text{Cadencia} = \text{n}^{\circ} \text{ de zancadas} \times 2 / \text{tiempo utilizado (minutos)}$$

Para la realización de dicha prueba se colocarán dos pegatinas en la pared de inicio del pasillo del centro y otra en la pared del final. Con el paciente pegado a una de esas paredes se le darán las siguientes indicaciones: “Camine a lo largo del pasillo a un ritmo normal, toque la pegatina que está en la pared, gire, vuelva aquí y toque la pegatina de esta pared”.

Una vez calculada la cadencia de paso al ritmo de la marcha preferida del paciente, se creará una frecuencia del 110% de la cadencia de paso de la marcha preferida y se volverá a repetir la prueba. Esta vez las indicaciones serán: “Repita de nuevo lo que acaba de hacer pero haga coincidir cada uno de sus pasos con cada uno de los estímulos proporcionados”.

Está será la frecuencia elegida para realizar el tratamiento, puesto que está demostrado que una frecuencia ligeramente superior a la cadencia de paso de la marcha preferida mejora los parámetros espaciotemporales de la marcha. Cada una de las partes de la prueba se repetirá dos veces a fin de evitar una mala ejecución aislada.

Para que esta prueba sirva de criterio de selección se calculará el intervalo del $\pm 10\%$ de la media de las cadencias de paso de la marcha preferida de todos los sujetos examinados y quedarán excluidos aquellos que no entren dentro de la horquilla de ese mismo intervalo.

Una vez seleccionados los sujetos que cumplen con los criterios de selección de nuestro estudio serán distribuidos de forma aleatoria en tres grupos a través de la aplicación QuickCalcs de GraphPad Software®.

- **Grupo experimental 1:** los sujetos que pertenecen a este grupo recibirán un programa de marcha nórdica acompañado posteriormente con su tratamiento de fisioterapia habitual.
- **Grupo experimental 2:** los componentes de este grupo recibirán un programa de estimulación auditiva rítmica, además de seguir acudiendo al tratamiento de fisioterapia del propio centro con normalidad.
- **Grupo control:** los sujetos que pertenecen a este grupo recibirán su tratamiento de fisioterapia que regularmente reciben en la asociación.

5.8. Descripción de las variables a estudiar

Las variables de estudio se recogerán tanto en un cuestionario para la entrevista (Anexo 4) como en hojas de pruebas y test específicos.

Tabla 5. Clasificación de las variables a estudiar

VARIABLES INDEPENDIENTES	MEDIDAS DE RESULTADO
Datos de identificación	Longitud de paso y zancada
Datos sociodemográficos	Anchura de paso
Medidas antropométricas	Tiempo de marcha
Nivel de actividad física	Cadencia
	Esfuerzo percibido
	Calidad de vida

Tabla 6. Variables de estudio, unidades e instrumentos de medida utilizados

MEDIDAS DE RESULTADO	
VARIABLE MARCHA	INSTRUMENTO DE MEDIDA Y UNIDADES
Longitud de paso y zancada	<p><u>Prueba de impresión de pisadas con tinta</u></p> <p>Longitud (cm)</p> <ul style="list-style-type: none"> · HOJA PRUEBA DE IMPRESIÓN DE PISADAS · SILLA · CINTA MÉTRICA · PAPEL DE ESTRAZA · TINTA ESCOLAR LAVABLE · ESPARADRAPO · RODILLO
Anchura de paso	<p><u>Prueba de impresión de pisadas con tinta</u></p> <p>Longitud (cm)</p> <ul style="list-style-type: none"> · HOJA PRUEBA DE IMPRESIÓN DE PISADAS · SILLA · CINTA MÉTRICA · PAPEL DE ESTRAZA · TINTA ESCOLAR LAVABLE · ESPARADRAPO · RODILLO
Tiempo de marcha	<p><u>Test “Timed Get Up and Go”</u></p> <p>Tiempo (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> · CRONÓMETRO · HOJA TEST 6MWT · SILLA · CINTA MÉTRICA · CONO <p><u>Test “The six-minute walk test” (6MWT)</u></p> <p>Tiempo (s)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> · CRONÓMETRO · HOJA TEST 6MWT · SILLA · CINTA MÉTRICA · 2 CONOS · ESCALA DE BORG MODIFICADA
Cadencia	<u>Pasos en unidad de tiempo</u> (pasos/min) <ul style="list-style-type: none"> · HOJA CADENCIA
Esfuerzo percibido	<u>Escala de Borg modificada</u> (0-10) <ul style="list-style-type: none"> · HOJA TEST 6MWT
VARIABLE CALIDAD DE VIDA	INSTRUMENTO DE MEDIDA Y UNIDADES
Calidad de vida	<u>Cuestionario de la Calidad de Vida para la Enfermedad de Parkinson (PDQ-39)</u> (0-4) <ul style="list-style-type: none"> · HOJA TEST PDQ-39
VARIABLES INDEPENDIENTES	
DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Número de paciente, edad (años), sexo (hombre/mujer), teléfono (fijo, móvil). <ul style="list-style-type: none"> · CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA 	
DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS	
Medidas de apoyo social (estado civil, convivencia, recursos sociales). <ul style="list-style-type: none"> · CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA 	
VARIABLE ANTROPOMÉTRICA	
Índice de masa corporal (Peso insuficiente, normopeso, sobrepeso grado I, sobrepeso grado II (preobesidad), obesidad de tipo I, obesidad de tipo II, obesidad de tipo III (mórbida), obesidad de tipo IV (extrema))	

IMC

- ESTADÍMETRO
- BÁSCULA
- CALCULADORA
- CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

(MET)

- HOJA TEST IPAQ

s: segundos / cm: centímetros / min: minutos

➤ Variables antropométricas

Para calcular el IMC de los participantes es necesario recoger los datos aportados de una medición de peso y altura. El IMC es una medida de la obesidad que se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros:

$$(\text{IMC} = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2])$$

El valor obtenido se clasificará según esta tabla:

Tabla 7. Composición corporal según el cálculo del IMC

Índice de masa corporal (IMC)	Composición corporal
<18,5	Peso insuficiente
18,5-24,9	Normopeso
25-26,9	Sobrepeso grado I
27-29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30-34,9	Obesidad de tipo I

35-39,9	Obesidad de tipo II
40-49,9	Obesidad de tipo III (mórbida)
>50	Obesidad de tipo IV (extrema)

➤ Cuestionario de Calidad de Vida para la Enfermedad de Parkinson (PDQ-39)

Este cuestionario específico sirve para valorar la calidad de vida en los pacientes de EP. Contiene 39 ítems organizados en ocho dominios: movilidad, bienestar emocional, estigma, apoyo social, estado cognitivo, comunicación y malestar corporal. Cada una de las ocho dimensiones que se puntúan contienen entre 3 y 10 ítems, puntuados cada uno entre el 0 (nunca) y el 4 (siempre o no puede hacerlo); un valor mayor indica una peor calidad de vida(3,55).

La escala correspondiente se puede encontrar en el Anexo 7.

➤ Impresión de pisadas con tinta

Para este estudio se utilizará el *método de impresión de pisadas con tinta*. Este es un sistema clásico y validado de análisis de los parámetros de la marcha a través del análisis de las pisadas reflejadas en el papel sobre el que se le indicará al paciente que camine(56). Se puede encontrar la hoja de recolección de datos en el Anexo 15.

➤ Test “Timed Get Up and Go” (TUG)

El test TUG mide el tiempo de movilidad, el cual se relaciona con una mayor o menor probabilidad de fragilidad y riesgo de caídas. De manera que si obtenemos una puntuación menor de 10 segundos podemos considerarlo un tiempo normal, tardar entre 10 y 20 segundos se puede relacionar con cierta fragilidad y a partir de los 20 segundos de tiempo pasado para llegar a sentarse puede implicar un elevado riesgo de caída. Se puede consultar la hoja referente a este test en el Anexo 5.

➤ Test “The six-minute walk test” (6MWT)

Consiste en una prueba de esfuerzo de carga submáxima y constante que evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico,

músculo esquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio. Para este estudio lo usaremos como medida de tiempo de marcha, analizando la distancia máxima que el sujeto puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tanto rápido como sea posible sin llegar al riesgo de caída(57).

➤ Escala de Borg Modificada

La *escala de Borg Modificada* es una escala visual análoga que permite evaluar la percepción subjetiva de esfuerzo físico o dificultad respiratoria usada, la cual se incluye dentro del test 6MWT. Va desde la puntuación 0 (nada) al 10 (muy,muy duro).

5.9. Mediciones e intervención

En este apartado hablaremos de las fases A, B y C, las cuales recogen las distintas valoraciones (basal, postintervención y seguimiento) e intervención.

Fase A. Presentación del proyecto y valoración basal

En esta fase se recogerán tanto las variables independientes como las medidas de resultado. Los datos obtenidos de esta valoración se usarán posteriormente para hacer una comparativa con los resultados de la valoración postintervención y de seguimiento.

✓ **Datos de identificación**

Estos son los datos relativos al número de paciente asignado, edad, sexo y teléfono de contacto que figuran en el Anexo 4.

✓ **Datos sociodemográficos**

Se recogerán los datos relativos a las medidas de apoyo social y se recogerán en el Anexo 4.

✓ **Variables antropométricas**

Para la medición de peso será necesario que los pacientes se desvistan para colocarse sobre la *báscula*. El mejor momento para hacerlo será a primera hora de la mañana ya que no habrán consumido grandes cantidades de comida y agua.

A continuación, pasaremos a la persona descalza al *tallímetro* (puede vestirse si se siente más cómoda). Con estos datos se calculará el IMC y los datos serán recogidos en el Anexo 4.

✓ **Nivel de actividad física**

Se le pasará al paciente el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ (Anexo 6), el cual utiliza como indicadores de gasto energético la unidad de medida del índice metabólico también conocido como MET (Metabolic Equivalent Task).

✓ **Calidad de vida**

Para conocer esta variable se le aplicará el Cuestionario de Calidad de Vida para la Enfermedad de Parkinson (PDQ-39), el cual se puede consultar en el Anexo 7.

✓ **Longitud de paso y zancada y anchura de paso**

Mediremos esta variable a través de la prueba de impresión de pisadas con tinta. El primer paso en este procedimiento es la búsqueda de una superficie larga y lisa para poder realizar las pisadas, que en este caso, será el pasillo del centro de la Asociación de Parkinson, adecuado para extender el papel de estraza en el suelo. El papel usado para la prueba tendrá 1 metro de anchura y 5 metros de longitud como máximo, ya que se adaptará a la longitud total del pasillo. También es necesaria la colocación de dos sillas: una en el extremo inicial y otra en el extremo final del papel para que el paciente comience la prueba sentado y una vez se levante comience a caminar sobre el mismo.

El paciente realizará la prueba con el calzado con el que realice habitualmente las sesiones, de tal forma que con un rodillo se le aplicará tinta escolar lavable de forma que quede totalmente uniforme para evitar deslizamientos. La suela previamente podrá ser protegida a través de un esparadrapo que no genere adherencia sobre el papel al ser impregnado de la tinta.

La prueba consiste en que el paciente parta de una posición de sentado en la silla, se levante, camine sobre el papel de estraza a un ritmo normal, seleccionado por él, hasta llegar a la otra silla donde podrá sentarse de nuevo. Antes de realizar la prueba con la tinta en el calzado, se hará una vuelta de prueba para que el paciente se familiarice con la misma y así no obtener una marcha alterada.

Una vez el papel de estrada esté tintado con las pisadas de nuestro paciente se retira para analizar y recoger datos sobre los parámetros: anchura y longitud de paso y zancada de forma manual (Anexo 15).

✓ **Tiempo de marcha**

Será analizada a través de los dos siguientes test:

- TUG

Le pedimos al paciente que se sienta en una silla colocada previamente para tal fin. Se le indica que se levante, camine 3 metros hasta el cono que habremos colocado a esa misma distancia, que lo rodee y que vuelva por el mismo sitio hasta sentarse de nuevo. Es recomendable realizar la prueba 3 veces y quedarse con la media de los tres tiempos obtenidos. Tanto la hoja de recogida de datos como la interpretación de los resultados están recogidas en el Anexo 5.

- 6MWT

Para la realización de la prueba se necesita de un espacio de 30 metros lineal (se colocarán dos conos a los extremos del recorrido), interior, llano, no resbaladizo y despejado. Es muy importante recordarle al paciente las indicaciones que debe cumplir el propio día de la prueba:

- ✓ El día de la prueba debe acudir con ropa cómoda y ligera.
- ✓ Zapatos adecuados para realizar ejercicio.
- ✓ Haber ingerido un alimento ligero.
- ✓ No suspender los medicamentos habituales.
- ✓ No realizar ejercicio vigoroso en las dos horas previas a la prueba.

Antes de iniciar la prueba se explicará el procedimiento(57): *«El objetivo de esta prueba es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos. Usted va a caminar de ida y de regreso en este pasillo tantas veces como le sea posible en seis minutos. Yo le avisaré el paso de cada minuto y después, al minuto 6, le pediré que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo para caminar, así que usted estará esforzándose. Le está permitido caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como le sea posible. Usted va a caminar de un cono al otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente para continuar con su caminata. Yo le voy a mostrar cómo lo debe hacer, por favor observe cómo doy la vuelta sin detenerme y sin dudar.»*

Es importante explicar en qué consiste la Escala de Borg Modificada (Anexo 10) antes de iniciar la prueba. Esta escala solo será empleada durante el test 6MWT y se pasará antes de iniciar la prueba e inmediatamente después de su finalización como método para valorar el esfuerzo percibido.

La hoja de recogida de datos durante y tras la prueba aparece en el Anexo 9.

✓ **Cadencia de paso**

Para conocer la cadencia de paso se hará una prueba para determinar los pasos en unidad de tiempo. Esta medida se recogerá en la hoja de cadencia (Anexo 16).

✓ **Esfuerzo percibido**

Se conoce a través de la puntuación que el paciente aporta al realizar el test de 6MWT recogida en la Hoja Test 6MWT (Anexo 9) al pasarle la Escala de Borg Modificada (Anexo 10).

Fase B. Intervención

5.9.1 Intervención con marcha nórdica (MN)

El grupo asignado a la MN, al igual que el asignado al tratamiento de EAR, seguirán recibiendo además su tratamiento habitual en la Asociación de Parkinson. El horario descrito en la siguiente tabla detalla cómo será el nuevo tratamiento para los participantes del estudio:

Tabla 8. Horario semanal grupo MN

<u>HORARIO</u>							
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
09.00 - 10.00	MN	X	MN	X	MN	X	X
10.00 - 10.30	TH	X	TH	X	TH	X	X

MN: marcha nórdica
TH: terapia habitual
X: ausencia de tratamiento

La intervención con MN se dividirá en tres bloques: calentamiento, parte principal (MN) y una vuelta a la calma.

1. Calentamiento

Esta primera parte del tratamiento irá enfocada a preparar el cuerpo para la actividad principal, aumentando así el rendimiento y disminuyendo el riesgo de lesión (Pope y cols., 2000). Este “trámite” tiene un componente tanto psicológico como físico, incrementando el rango de movimiento y la reducción de la rigidez muscular. Se le dedicará un total de 10 minutos de toda la hora empleada para la intervención.

Debido a que la MN es una actividad aeróbica con una gran implicación del sistema cardio-respiratorio, la primera parte de este calentamiento consistirá en una actividad de locomoción para una buena puesta en marcha(58):

Parte 1. Realizar todas las **vuelatas posibles** alrededor del centro **durante 3 minutos**.

La segunda y última parte se centrará en ejercicios de movilidad articular y estiramientos persiguiendo un aumento en la elasticidad de los tejidos y en el riego sanguíneo de la musculatura(58):

Parte 2. De **distal a proximal** parándonos alrededor de **15 segundos por cada ejercicio** haciendo un **total de 3 minutos**.

- **Tobillo:** flexo-extensión de tobillo alternativa y circunducción sin despegar la punta del pie del suelo.
- **Rodilla:** flexo-extensión de rodilla (similar a una sentadilla), círculos con las piernas juntas y después separadas en el sentido de las agujas del reloj y luego en sentido contrario.
- **Cadera y cintura pélvica:** flexo-extensión de cadera flexionando el tronco hacia delante y volviendo a la posición inicial y mover la cintura simulando el movimiento con un “hula hoop”.
- **Hombro:** circunducciones hacia delante y hacia atrás.
- **Codo y muñeca:** flexo-extensiones de ambas articulaciones y circunducciones de muñeca.
- **Cabeza y columna cervical:** simular el gesto de decir “no” (flexo-extensión), de decir “sí” (rotación) y realizar medio círculo con la cabeza. Para ello indicaremos que la persona mire a su izquierda y a su derecha intentando pasar con la barbilla lo más pegada al pecho posible.

La tercera y última parte constará de la realización de un par de estiramientos dinámicos(58):

Parte 3. Esta parte constará de un **total de 4 minutos** (Anexo 12).

2. Parte principal/ MN

En la primera sesión se proporciona un par de bastones a cada uno de los participantes, además de darles las indicaciones sobre la técnica de MN para familiarizarlos con la actividad; se puede resumir en diez pasos, los cuales sirven de pauta para su realización(19):

- ✓ Camina naturalmente, pero recordando que el movimiento correcto se inicia cuando el talón toca el suelo y acaba cuando los dedos del pie empujan y se separan del suelo.
- ✓ Mantener hombros relajados y no agarrar la empuñadura demasiado fuerte.
- ✓ Las manos y los bastones se mantienen cerca del cuerpo.
- ✓ Los bastones tienen que conservar una posición en diagonal.
- ✓ El pie izquierdo se adelanta al mismo tiempo que lo hace la mano derecha.
- ✓ Intentar hacer el empuje con el bastón justo detrás de la línea con la pelvis.
- ✓ Abrir la palma de la mano cuando finaliza el empuje del bastón.
- ✓ Llevar el bastón rápidamente hacia delante.
- ✓ Recordar que el cuerpo va orientado hacia adelante.
- ✓ Asegurarse de conseguir el total apoyo del pie, desde el talón a los dedos.

La actividad será entorno a unos **35/40 minutos en total** en los que se recorrerá varias veces el parque natural que se encuentra a tan solo unos metros de la Asociación:

Mapa del parque



3. Vuelta a la calma

Esta representa la última parte de nuestro tratamiento donde tras volver del parque de nuevo a la Asociación, se usarán los **10 últimos minutos** para buscar una disminución paulatina de la FC y la recuperación de los tejidos activos(44) a través de un trabajo respiratorio y de una serie de estiramientos estáticos:

Parte 1. Será un trabajo respiratorio durante **aproximadamente 2/3 minutos**. Se tratará de dar un par de vueltas por dentro de la sala de fisioterapia del centro de forma relajada e incidiendo en realizar una inspiración y respiración profundas, persiguiendo una bajada de las pulsaciones.

Parte 2. El tiempo restante se usará para realizar estiramientos estáticos manteniendo la posición en cada uno durante **25/30 segundos** (Anexo 13).

6.9.2. Intervención con estimulación auditiva rítmica (EAR)

Este otro grupo será tratado mediante EAR a través de un programa muy parecido al del grupo de MN, el cual acudirá a la asociación según marca el siguiente horario:

Tabla 9. Horario semanal grupo EAR

HORARIO							
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
12.00 - 13.00	EAR	X	EAR	X	EAR	X	X
13.00 - 13.30	TH	X	TH	X	TH	X	X

EAR: estimulación auditiva rítmica
TH: terapia habitual
X: ausencia de tratamiento

La intervención se volverá a dividir en tres bloques: calentamiento, parte principal (en este caso, EAR) y una vuelta a la calma. Tanto el calentamiento como la vuelta a la cama serán iguales al del otro grupo debido a que el tratamiento se basará en una caminata, por lo que el único cambio efectuado será la parte principal.

Parte principal/ EAR:

Durante aproximadamente **15/20 minutos**, los participantes de este grupo realizarán una caminata por el mismo recorrido efectuado por los pacientes del grupo experimental aunque durante menos tiempo.

Cada uno de los participantes contará con unos cascos propios conectados a su teléfono móvil por donde se emitirá el estímulo acústico rítmico a una intensidad que sea perceptible por el usuario (se hará una prueba de sonido para cada uno de los pacientes el primer día hacer de iniciar el tratamiento). La frecuencia de estímulo utilizada ya ha sido calculada en la prueba de valoración basal para cada individuo, es decir, el 110% de la frecuencia de marcha preferida para cada sujeto. Se descargará la aplicación para el teléfono móvil “Metronomo Beats” para programar las frecuencias deseadas.

Debido a que la actividad es grupal es indispensable que las frecuencias emitidas para cada uno de ellos sean muy similares, pues la diferencia en la velocidad de paso haría que el grupo se fuese distanciando entre sí durante esos 15/20 minutos.

Fase C. Valoración final y de seguimiento

Representan la 2ª y 3ª evaluación de nuestro estudio y en ellas se realizan las pruebas correspondientes a las medidas de resultado: la prueba de impresión de pisadas con tinta, TUG, 6MWT, pasos en unidad de tiempo, Escala de Borg Modificada y PDQ-39.

Una vez finalizada la intervención se concretará una fecha para la valoración postintervención. Se registrará el valor de las variables: anchura, longitud y cadencia de paso, longitud de zancada, tiempo de marcha, esfuerzo percibido y calidad de vida y determinar si existen diferencias pre y post-intervención comparando ambos tratamientos.

De la misma forma se citará a los participantes una vez pasadas las 8 semanas para realizar los mismos test. Se determinará si los cambios encontrados en la 2ª evaluación se mantienen, mejoran o empeoran.

5.10. Análisis estadístico de los datos

Se realizará un análisis descriptivo de los datos a través del programa SPSS 21.0 para Windows teniendo en cuenta las variables recogidas en este estudio.

Respecto a las variables cuantitativas independientes se recogerá la edad, peso y altura. Posteriormente se analizarán el resto de variables cuantitativas divididas en discretas (IPAQ, PDQ-39 escala de Borg modificada e IMC) y continuas (6MWT, TUG y prueba de impresión de pisadas). La recogida de datos sobre las variables cualitativas será exclusivamente sobre el sexo.

Con el objetivo de conocer los efectos de nuestra intervención (siempre que las variables de estudio muestren una distribución normal y cumplan la homogeneidad de la muestra), se empleará una prueba paramétrica de análisis de la varianza de medidas repetidas, ANOVA MR, para cada una de las variables. Para ello habrá un factor intersujeto que incluye tres niveles, el grupo control y dos grupos experimentales, y un factor intrasujeto con otros tres niveles que corresponden a las valoraciones realizadas durante el programa (basal, postintervención y de seguimiento).

Para finalizar, el tamaño del estudio se obtendrá mediante la *d* de Cohen y los resultados se reflejarán en función de la media y la desviación típica, aceptando la significancia estadística cuando el *p* valor sea < 0.05 .

5.11. Limitaciones del estudio

Una de las grandes **limitaciones** que podríamos encontrarnos son la falta de familiarización de los pacientes con la MN. Este tipo de ejercicio físico requiere de una técnica no conocida ampliamente en España, por lo que el proceso de aprendizaje ha podido influir de cierta forma en el desarrollo del estudio.

Otro factor a tener en cuenta es que el tratamiento se hará de forma grupal, por lo que los cambios en la percepción de calidad de vida pueden verse influidos por la interacción social derivada de las sesiones, y no sólo por el hecho de realizar las mismas.

Por último, la cantidad de muestra de estudio es relativamente pequeña, lo que podría no ser suficientemente representativa de la EP en fases II-III. Por lo tanto, nuestro estudio debe ser validado por otro con capacidad de un tamaño de muestra más elevado.

En cuanto a los posibles **sesgos**:

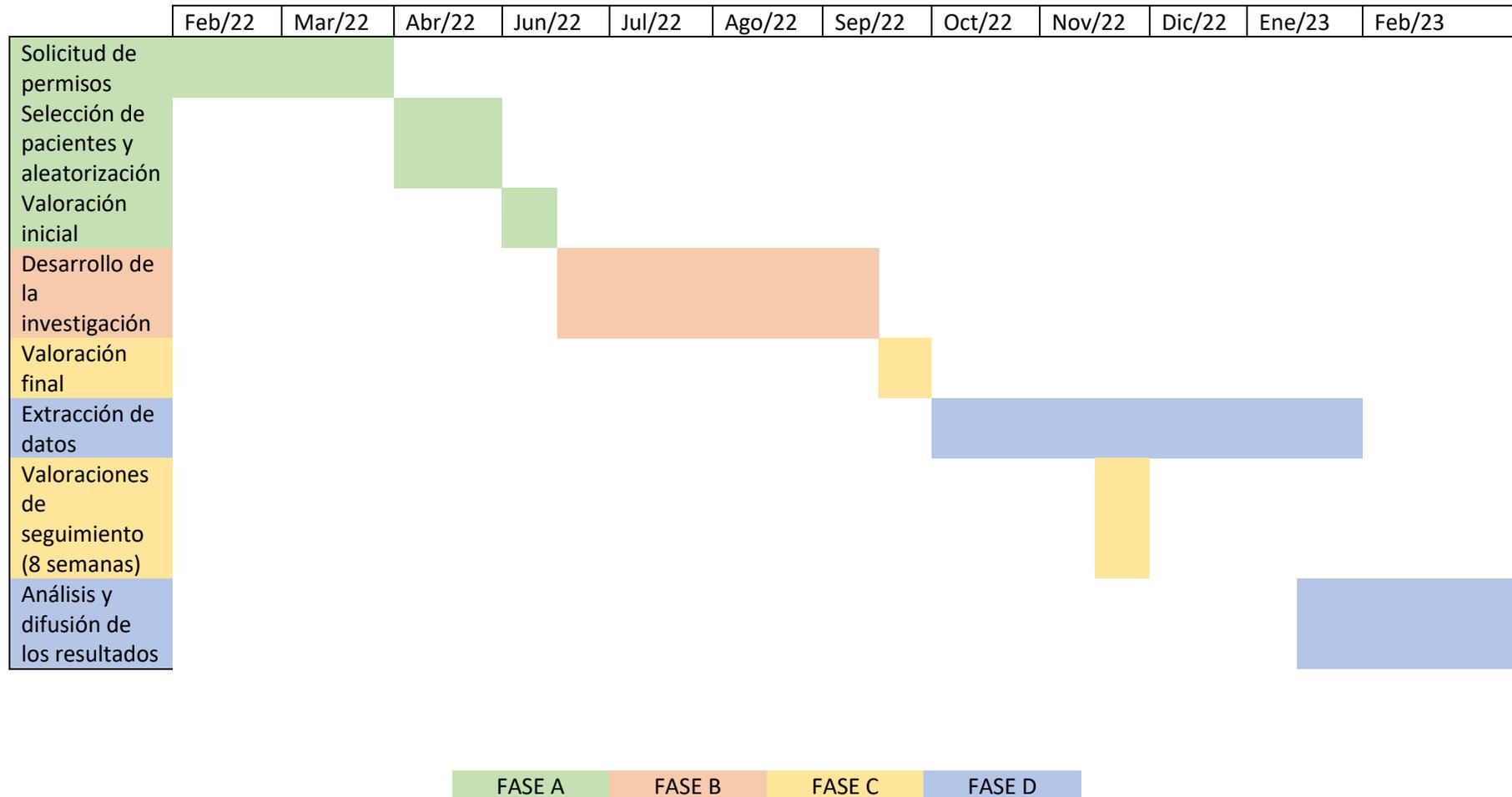
- Sesgo de selección: hace referencia a cualquier fallo derivado del procedimiento de identificación de la población a estudiar. Para evitar en medida de lo posible este sesgo, la estrategia de selección de los pacientes para cada uno de los grupos será aleatoria.

- Sesgos de información: este sesgo se relaciona con la falta de experiencia por parte del profesional encargado de recoger los datos obtenidos. Para evitar esto se escogerá a un profesional experto en la realización de los test seleccionados, además de tener en cuenta la posibilidad de cometer algún error durante la recogida o análisis de los resultados.

- Sesgos de precisión: existe una relación entre los objetivos planteados para la población de estudio y la duración del programa terapéutico. Debido a que la EP es una patología crónica, necesitaremos de un largo tiempo de estudio para poder observar los cambios obtenidos.

6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

Tabla 10. Cronograma de trabajo



7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

7.1. Comité ético

Para la realización del estudio se solicitará la aprobación al Comité Autonómico de Ética de la Investigación Clínica de Galicia (CAEI). También se enviará al Comité de Ética de la Investigación y la Docencia de la Universidad de A Coruña (UDC). Además, deben seguirse también los artículos recogidos en la ordenación de las profesiones sanitarias en la Ley 44/2003 del 21 de noviembre.

7.2. Protección de datos

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se respetará la confidencialidad de los datos personales y de la salud de los participantes.

7.3. Consentimiento informado

Tanto la institución como los usuarios que participarán en el estudio deberán firmar un modelo de consentimiento informado (Anexo 3) de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 41/2002, así como en la Ley 3/2005 de 7 de marzo, reguladora de consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes.

En él se proporcionará información veraz y comprensible a los participantes de este proyecto, acerca de los objetivos del estudio, de las pruebas que vamos a realizar, además de informar de cuales son las contraindicaciones y las posibles complicaciones que pueden surgir durante las mismas y que se ciñe a las normas y códigos éticos de la Asociación Parkinson Galicia-Coruña.

8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Las conclusiones obtenidas tras este estudio ofrecerán información sobre el efecto tanto de la marcha nórdica como de la estimulación auditiva rítmica, permitiendo realizar comparaciones entre ambos tratamientos. Cualquiera de los dos programas propuestos supondría una actualización de los programas de ejercicio terapéutico propuesto para los pacientes con EP.

Aunque no sea el objetivo principal de este estudio, se puede tener en cuenta el efecto de los dos tratamientos en el mantenimiento de la funcionalidad en las actividades de la vida diaria influyendo enormemente en la calidad de vida del paciente.

Por otro lado, en caso de confirmarse la hipótesis alternativa, se tendría el conocimiento necesario para elegir la mejor opción a la hora de escoger un tratamiento enfocado al ejercicio terapéutico para este tipo de pacientes. Cualquiera de los dos tratamientos aportaría una herramienta eficaz y de bajo coste para el tratamiento de dicha patología, permitiendo al sistema sanitario ahorrar costes al disminuir las exacerbaciones, los medicamentos utilizados, las visitas al centro de salud, etc.

Por último, en el caso de demostrarse que la MN fuese la mejor alternativa entre ambas, al tratarse de una actividad prácticamente desconocida en nuestro país (aunque cada vez está más presente), serviría para valorar la aceptación de este método como forma de ejercicio terapéutico y entrenamiento.

9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los datos obtenidos en este estudio y las conclusiones y reflexiones derivadas del mismo se intentarán difundir en la medida de lo posible pretendiendo llegar tanto al ámbito científico y profesional, como a la sociedad en general.

Dichas conclusiones se intentan divulgar a través de diferentes revistas científicas, congresos y jornadas, cuyos ámbitos de estudio guardarán relación con la Fisioterapia, con interés especial en la EP.

9.1. Congresos

Los congresos en los que se intentará realizar tal divulgación serán de carácter tanto nacional como internacional, algunos de ellos enfocados a patologías de base neurológica:

- International Neuropsychological Society World Congress
- International Congress on Non-Motor Dysfunctions in Parkinson's Disease and Related Disorders
- Congreso Europeo de Fisioterapia (ER-WCPT)
- Congreso Nacional de Fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF)
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña (CNEF)

- Jornadas de Parkinson Avanzado organizado por la Federación Española de Parkinson

9.2. Revistas

Las revistas seguirán la línea de los congresos teniendo una proyección desde las publicaciones más nacionales, hasta un ámbito internacional, buscando así un público lo más amplio posible:

- Disability and Rehabilitation
- International Journal of Neuroscience
- Revista Fisioterapia
- Revista de Fisioterapia Galega, COFIGA

10. MEMORIA ECONÓMICA

10.1. Recursos necesarios

En la siguiente tabla aparecerá detallado los recursos necesarios para este proyecto:

Tabla 11. Recursos necesarios para el estudio

Material inventariable	a) Báscula y tallímetro b) Rodillo c) Cinta métrica d) Cronómetro e) Palos de marcha nórdica Power Poles f) Sillas g) Cascos h) Móvil con conexión a internet o bluetooth
Material fungible	i) Bolígrafos j) Folios k) Esparadrapo l) Tinta escolar lavable
Recursos humanos	m) Fisioterapeutas principal y secundario n) Psicóloga

10.2. Distribución del presupuesto

En este apartado se detalla las unidades necesarias de cada material, así como el precio total de las mismas:

Tabla 12. Cantidad de unidades y coste total del material

	Recursos	Cantidad	Coste/ unidad (€)	Coste total (€)
	Ordenador portátil	1	0	0
	Báscula y tallímetro	1	140	140
	Rodillo	1	6,86	6,86
Material inventariable	Cinta métrica	1	7	7
	Cronómetro	1	3,90	3,90
	Palos de marcha nórdica Power Poles	24	29,95	718,80
	Sillas	2	10	20
	Cascos	Pack de 4	9,99	59,94
	Conos (10 uds.)	1	0	0
	Material fungible	Bolígrafos	1 paquete de 10	4
	Folios A4	1 paquete de 500	3	3
	Esparadrapo	2	1,90	3,80
	Tinta escolar lavable	3	6,70	20,10
Recursos humanos	Fisioterapeutas investigadores	2	0	0
Total				987,4

10.3. Posibles fuentes de financiación

Las fuentes de financiación que se solicitarán para este estudio serán:

Fuentes públicas

- Xunta de Galicia. Subvenciones de la para programas de actividades de rehabilitación en grupos con necesidades sociosanitarias.

- Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia. Ayudas para investigación.

Fuentes privadas

- Obra Social “La Caixa”. Programa de ayudas a proyectos de iniciativas sociales. Promoción de la autonomía personal y atención al envejecimiento, discapacidad y a la enfermedad.

- Becas Fundación Barrié. Ayudas a universitarios que realicen proyectos de investigación en cualquier área de conocimiento.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Sveinbjornsdottir S. The clinical symptoms of Parkinson's disease. *J Neurochem.* octubre de 2016;139:318-24.
2. Enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados de Federico E. Micheli | Editorial Médica Panamericana [Internet]. [citado 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/enfermedad-de-parkinson-y-trastornos-relacionados>
3. Bushnell DM, Martin ML. Quality of life and parkinson's disease: Translation and validation of the US Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39). :6.
4. Balestrino R, Schapira AHV. Parkinson disease. *Eur J Neurol.* 2020;27(1):27-42.
5. S.L.U 2021 Viguera Editores. Epidemiología de la enfermedad de Parkinson en España y su contextualización mundial : *Neurología.com* [Internet]. [citado 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/2017440>
6. Margaret M. Hoehn, M.D., and Melvin D. Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality.(5) :17.
7. TFG_Soria_Martín_2016.pdf [Internet]. [citado 21 de mayo de 2021]. Disponible en: https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/27237/TFG_Soria_Mart%c3%adn_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Gómez-Chavarín M, Roldan-Roldan G, Morales-Espinosa R, Pérez-Soto G, Torner-Aguilar C. Mecanismos fisiopatológicos involucrados en la enfermedad de Parkinson. 2012;9.
9. Marín M DS, Carmona V H, Ibarra Q M, Gámez C M. Parkinson disease: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Rev Univ Ind Santander Salud.* marzo de 2018;50(1):79-92.
10. Martínez-Fernández. R, Gasca-Salas C. C, Sánchez-Ferro Á, Ángel Obeso J. ACTUALIZACIÓN EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON. *Rev Médica Clínica Las Condes.* mayo de 2016;27(3):363-79.
11. Pfeiffer RF. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* enero de 2016;22 Suppl 1:S119-122.
12. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: Onset, progression, and mortality. *Neurology.* 1 de febrero de 1998;50(2):318-318.
13. Bhidayasiri R, Tarsy D. Parkinson's Disease: Hoehn and Yahr Scale. En: Bhidayasiri R, Tarsy D, editores. *Movement Disorders: A Video Atlas: A Video Atlas* [Internet]. Totowa, NJ: Humana Press; 2012 [citado 21 de mayo de 2021]. p. 4-5. (Current Clinical Neurology). Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-60327-426-5_2
14. Cugusi L, Manca A, Dragone D, Deriu F, Solla P, Secci C, et al. Nordic Walking for the Management of People With Parkinson Disease: A Systematic Review. *PM&R.* 2017;9(11):1157-66.

15. Vílchez Barrera ME, Calvo-Arencibia A. Evidencia científica de la marcha nórdica en Fisioterapia: revisión bibliográfica. *Fisioterapia*. 1 de septiembre de 2016;38(5):251-64.
16. Historia de INWA | INWA [Internet]. [citado 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.inwa-nordicwalking.com/inwa-history/>
17. HISTORIA [Internet]. inwaspain.com. [citado 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.inwaspain.com/historia/>
18. NORDIC WALKING WORLD RECORDS [Internet]. WORLD RANKING - NATIONAL & WORLD RACE WALKING (WR-NW). [citado 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.wr-nw.com/nordic-walking-world-records-1.html>
19. Alberto Encarnación Martínez_. Análisis biomecánico de la marcha nórdica: efectos de la experiencia y de la velocidad de práctica sobre el patrón de presión plantar, las fuerzas de reacción del suelo y los niveles de impacto. TESIS DOCTORAL [Universitat de València]. :222.
20. Original pole length recommendation – onwf.org [Internet]. [citado 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://onwf.org/original-pole-length-recommendation-for-nordic-walking/>
21. Fritschi JO, Brown WJ, Laukkanen R, Uffelen JGZ van. The effects of pole walking on health in adults: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports*. 2012;22(5):e70-8.
22. Pellegrini B, Peyré-Tartaruga LA, Zoppiroli C, Bortolan L, Savoldelli A, Minetti AE, et al. Mechanical energy patterns in nordic walking: comparisons with conventional walking. *Gait Posture*. 1 de enero de 2017;51:234-8.
23. Pellegrini B, Peyré-Tartaruga LA, Zoppiroli C, Bortolan L, Bacchi E, Figard-Fabre H, et al. Exploring Muscle Activation during Nordic Walking: A Comparison between Conventional and Uphill Walking. *PLoS ONE* [Internet]. 29 de septiembre de 2015 [citado 22 de mayo de 2021];10(9). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4587792/>
24. Ebersbach G, Ebersbach A, Edler D, Kaufhold O, Kusch M, Kupsch A, et al. Comparing exercise in Parkinson's disease—the Berlin BIG Study. *Mov Disord*. 2010;25(12):1902-8.
25. Ebersbach G, Ebersbach A, Gandor F, Wegner B, Wissel J, Kupsch A. Impact of Physical Exercise on Reaction Time in Patients With Parkinson's Disease—Data From the Berlin BIG Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 de mayo de 2014;95(5):996-9.
26. Lim I, van Wegen E, Goede C, Deutekom M, Nieuwboer A, Willems A-M, et al. Effects of external rhythmical cueing on gait in patients with Parkinson's disease: A systematic review. *Clin Rehabil*. 1 de noviembre de 2005;19:695-713.
27. Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM. Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc*. marzo de 1996;11(2):193-200.

28. Bella SD, Benoit C-E, Farrugia N, Keller PE, Obrig H, Mainka S, et al. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. *Sci Rep.* 24 de febrero de 2017;7:42005.
29. Chang H, Lee Y, Wu R, Yang Y, Luh J. Effects of rhythmic auditory cueing on stepping in place in patients with Parkinson's disease. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(45):e17874.
30. Erra C, Mileti I, Germanotta M, Petracca M, Imbimbo I, De Biase A, et al. Immediate effects of rhythmic auditory stimulation on gait kinematics in Parkinson's disease ON/OFF medication. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol.* octubre de 2019;130(10):1789-97.
31. Watanabe T, Saito K, Ishida K, Tanabe S, Horiba M, Itamoto S, et al. Effect of auditory stimulus on executive function and execution time during cognitively demanding stepping task in patients with Parkinson's disease. *Neurosci Lett.* 1 de mayo de 2018;674:101-5.
32. Thaut MH, McIntosh GC, Prassas SG, Rice RR. Efecto de la señal acústica rítmica sobre los parámetros de zancada temporal y los patrones EMG en la marcha normal. *J Neurol Rehabil.* 1 de diciembre de 1992;6(4):185-90.
33. Fernández Del Olmo M, Arias Rodríguez P, Cudeiro Mazaira FJ. Facilitación de la actividad motora por estímulos sensoriales en la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol.* 2004;39(09):841.
34. Byblow WD, Summers JJ, Lewis GN, Thomas J. Bimanual coordination in Parkinson's disease: deficits in movement frequency, amplitude, and pattern switching. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* enero de 2002;17(1):20-9.
35. Konczak J, Ackermann H, Hertrich I, Spieker S, Dichgans J. Control of repetitive lip and finger movements in Parkinson's disease: influence of external timing signals and simultaneous execution on motor performance. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* septiembre de 1997;12(5):665-76.
36. Mazaira FJC. Efectos de un programa de intervención basado en la imposición de ritmos sonoros en pacientes con la enfermedad de Parkinson. :261.
37. Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease. *Lancet Lond Engl.* 11 de mayo de 1996;347(9011):1337.
38. Diz SV. Estimulación sensorial rítmica (auditiva, visual y somatosensorial) en la marcha de los enfermos de Parkinson con episodios de bloqueos motores en fin de dosis. :188.
39. Benito-León, J. Epidemiología de la enfermedad de Parkinson en España y su contextualización mundial parkinson.30 de octubre de 2017pdf.
40. Szeffler-Derela J, Arkuszewski M, Knapik A, Wasiuk-Zowada D, Gorzkowska A, Krzystanek E. Effectiveness of 6-Week Nordic Walking Training on Functional Performance, Gait Quality, and Quality of Life in Parkinson's Disease. *Medicina (Mex).* 17 de julio de 2020;56(7):356.

41. Ghai S, Ghai I, Schmitz G, Effenberg AO. Effect of rhythmic auditory cueing on parkinsonian gait: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 11 de enero de 2018;8(1):506.
42. Bang D, Shin W. Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(5):993-999.
43. Monteiro E, Franzoni L, Cubillos D, de Oliveira Fagundes A, Carvalho A, Oliveira H, et al. Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(3):351-358.
44. Cugusi L, Solla P, Zedda F, Loi M, Serpe R, Cannas A, et al. Effects of an adapted physical activity program on motor and non-motor functions and quality of life in patients with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(4):789-94.
45. Granziera S, Alessandri A, Lazzaro A, Zara D, Scarpa A. Nordic Walking and Walking in Parkinson's disease: a randomized single-blind controlled trial. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 11 de junio de 2020 [citado 23 de marzo de 2021]; Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s40520-020-01617-w>
46. Belluscio V, Iosa M, Vannozzi G, Paravati S, Peppe A. Auditory Cue Based on the Golden Ratio Can Improve Gait Patterns in People with Parkinson's Disease. *Sensors*. 29 de enero de 2021;21(3).
47. Thaut MH, Rice RR, Braun Janzen T, Hurt-Thaut CP, McIntosh GC. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. enero de 2019;33(1):34-43.
48. Passos-Monteiro E, B Schuch F, T Franzoni L, R Carvalho A, A Gomenuka N, Becker M, et al. Nordic Walking and Free Walking Improve the Quality of Life, Cognitive Function, and Depressive Symptoms in Individuals with Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *J Funct Morphol Kinesiol*. 10 de noviembre de 2020;5(4).
49. Pohl P, Wressle E, Lundin F, Enthoven P, Dizdar N. Group-based music intervention in Parkinson's disease - findings from a mixed-methods study. *Clin Rehabil*. 2020;34(4):533-544.
50. Cid-Ruzafa Javier, Damián-Moreno Javier. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev. Esp. Salud Pública* [Internet]. 1997 Mar [citado 2021 Jun 12]; 71(2): 127-137. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200004&lng=es.
51. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública*. marzo de 1997;71(2):127-37.
52. Galea M, Woodward M. Mini-Mental State Examination (MMSE). *Aust J Physiother*. 2005;51(3):198. doi: 10.1016/s0004-9514(05)70034-9. PMID: 16187459.
53. Guevara E, Morales C. El screening cognitivo en la enfermedad de Parkinson: una revisión teórica. :9.

54. Llamas Velasco S, Llorente Ayuso L, Contador I, Bermejo Pareja F. Versiones en español del *Minimal State Examination* (MMSE). Cuestiones para su uso en la práctica clínica. Rev Neurol. 2015;61(08):363.
55. Elizabeth M-J, Amin C-A, Mayela R-V. Calidad de vida en pacientes con enfermedad de Parkinson. Diciembre de 2010. :7.
56. Larrea AH. Estudio de los parámetros espaciales de la marcha en la población anciana española y su asociación con resultados adversos de salud. :164.
57. Torre-Bouscoulet L, Mejía-Alfaro R, Salas-Escamilla I, Durán-Cuéllar A, Velázquez-Uncal M, Cid-Juárez S, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. NCT Neumol Cir Tórax. 2015;74(2):127-36.
58. Sánchez Sánchez J, Carretero González M, Petisco Rodríguez C. El calentamiento en deportes de equipo: revisión y nuevas perspectivas. Papeles Salmant Educ. 1 de enero de 2016;(20):13-33.

ANEXOS

Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Bases de datos

- PubMed

Parkinson y marcha nórdica

Cajón de búsqueda	("Parkinson Disease"[Mesh]) AND (((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))
Tipo de búsqueda	Simple
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ En humanos ▪ Francés, inglés, español y portugués
Artículos encontrados	13
Artículos seleccionados	5

Parkinson y estimulación acústica

Cajón de búsqueda	((("Parkinson Disease"[Mesh]) AND (((("Acoustic Stimulation"[Mesh]) OR "Evoked Potentials, Auditory"[Mesh]) OR "Music Therapy"[Mesh]))
Tipo de búsqueda	Simple
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ En humanos ▪ Francés, inglés, español y portugués
Artículos encontrados	73
Artículos seleccionados	8

Parkinson con ambos tratamientos (MN y PAA)

Cajón de búsqueda	((("Parkinson Disease"[Mesh]) AND (((("Walking"[Mesh]) OR "Gait"[Mesh])) AND (((("Acoustic Stimulation"[Mesh]) OR "Evoked Potentials, Auditory"[Mesh]) OR "Music Therapy"[Mesh] OR ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-
-------------------	--

	Poles" [TIAB]))
Tipo de búsqueda	Avanzada
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ En humanos ▪ Francés, inglés, español y portugués
Artículos encontrados	40
Artículos seleccionados	-

Cochrane Library Plus

Cajón de búsqueda	"Parkinsonian Disorders" AND "Walking" AND "Acoustic Stimulation" OR "Nordic Walking"
Tipo de búsqueda	Avanzada
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ En humanos ▪ Francés, inglés, español y portugués
Artículos encontrados	93
Artículos seleccionados	4

PEDro

Cajón de búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ parkinson* nordic walking* ▪ parkinson* acoustic stimulation* ▪ parkinson* music therapy* ▪ parkinson* nordic walking* acoustic stimulation* ▪ parkinson* nordic walking* music therapy*
Tipo de búsqueda	Simple
Filtros	Ninguno
Artículos encontrados	24
Artículos seleccionados	2

Scopus

Cajón de búsqueda	("parkinson") AND ("walking") AND ("acoustic stimulation" OR "nordic walking")
Tipo de búsqueda	Simple
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ Inglés, español y portugués
Artículos encontrados	48
Artículos seleccionados	3

□ Web of Science

Cajón de búsqueda	("parkinson") AND ("walking") AND ("acoustic stimulation" OR "nordic walking")
Tipo de búsqueda	Simple
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016
Artículos encontrados	127
Artículos seleccionados	6

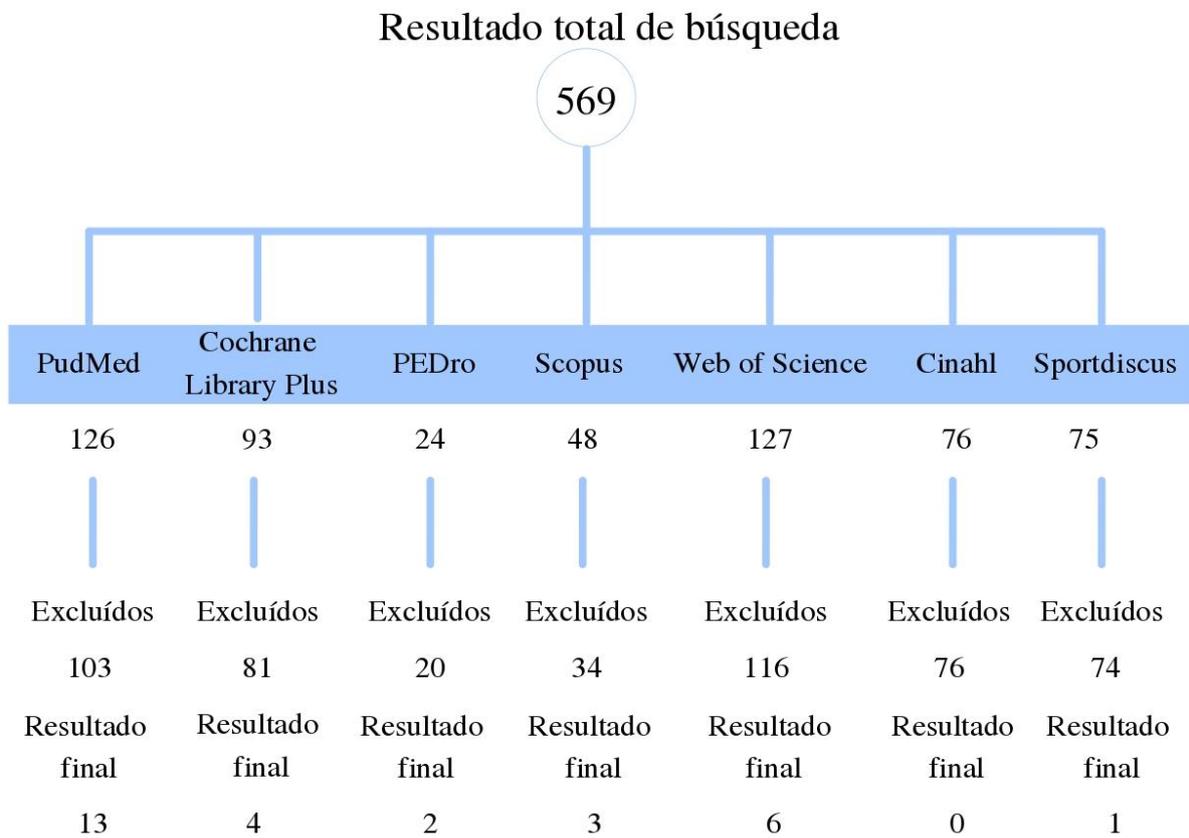
□ Cinahl

Cajón de búsqueda	("parkinson's disease") AND ("walking" OR "gait") AND ("acoustic stimulation" OR "nordic walking or nordic poles walking or polestriding or pole walking")
Tipo de búsqueda	Avanzada
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ Título
Artículos encontrados	76
Artículos seleccionados	0

□ Sportdiscus

Cajón de búsqueda	("parkinson's disease") AND ("walking" OR "gait") AND ("acoustic stimulation" OR "nordic walking or nordic poles walking or polestriding or pole walking")
Tipo de búsqueda	Avanzada
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2016 ▪ Título
Artículos encontrados	75
Artículos seleccionados	1

Diagrama de flujo



Resultado final total

29

Anexo 2. Información sobre la Asociación de Parkinson de A Coruña

Dirección: C/ Jazmines, 10 (acceso por C/ Girasoles, bloque 46)

Barrio de las Flores - 15008 A Coruña

Teléfono: 981 241 100 - 618 950 128

Correo electrónico: info@parkinsongaliciacoruna.org / comunicacion@parkinsongaliciacoruna.org

Página web: <https://parkinsongaliciacoruna.org/>

Horario: Lunes a Jueves de 9.30 a 13.30 y de 15.00 a 19.00 y Viernes de 9.30 a 15.00an

Anexo 3. Consentimiento Informado (CI)

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Título del estudio: Análisis comparativo de la eficacia de la marcha nórdica vs estimulación auditiva rítmica en los parámetros espaciotemporales de la marcha del paciente con Parkinson: proyecto de investigación.

Investigadora: Rocío Díaz Veiga

(Se le dará a cada paciente un informe explicativo sobre las características del estudio para poder leerlo con tranquilidad además de explicárselo de forma verbal).

A tener en cuenta:

- He leído y comprendido el informe explicativo sobre este estudio, he podido hablar con y formular todas las dudas que me han podido surgir y considero que he recibido suficiente información al respecto.
- Comprendo que mi participación en el estudio es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera sin necesidad de dar explicaciones y sin que ello suponga un algo negativo para mi salud.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de informe explicativo.
- Presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

El/la participante

(firma)

El/la investigador/a

(firma)

Fdo.: (nombre y apellidos)

Fdo.:(nombre y apellidos)

Fecha:

Fecha:

Anexo 4. Cuestionario para la entrevista

Datos de identificación

1. Número de paciente (XX):
2. Teléfono (fijo / móvil):
3. Edad (años):
4. Sexo (hombre/mujer):

Datos sociodemográficos

•Apoyo social

1. Estado civil:
2. Convivencia:
3. Recursos sociales:

Variable antropométrica

•Medidas antropométricas para la obtención del IMC

1. Peso:
2. Talla:
3. Peso/ Talla:

Anexo 5. Hoja Test TUG

Timed Get Up and Go Test

Medidas de movilidad en las personas que son capaces de caminar por su cuenta (dispositivo de asistencia permitida)

Nombre _____

Fecha _____

Tiempo para completar la prueba _____ **segundos**

Instrucciones:

La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los tres ensayos reales se promedian.

Resultados predictivos

Valoración en segundos

- <10 Movilidad independiente
- <20 Mayormente independiente
- 20-29 Movilidad variable
- >20 Movilidad reducida

Source: Podsiadlo, D., Richardson, S. The timed 'Up and Go' Test: a Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of American Geriatric Society*. 1991; 39:142-148

Anexo 6. Hoja Test IPAQ

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Muchas gracias por su colaboración

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	<input type="checkbox"/>
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
3.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	<input type="checkbox"/>
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	<input type="checkbox"/>
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3'3 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3'3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)
2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

- Actividad Física Moderada:
 1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
 2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
 3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.
- Actividad Física Vigorosa:
 1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
 2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* Unidad de medida del test.

RESULTADO: NIVEL DE ACTIVIDAD (señale el que proceda)

NIVEL ALTO	<input type="checkbox"/>
NIVEL MODERADO	<input type="checkbox"/>
NIVEL BAJO O INACTIVO	<input type="checkbox"/>

Para finalizar, le vamos a pedir que registre algunos datos de interés estadístico:

SEXO: Hombre Mujer

EDAD:

EMPRESA/INSTITUCIÓN:

CENTRO DE TRABAJO:

POBLACIÓN:

PROFESIÓN:

CATEGORÍA PROFESIONAL:

DEPARTAMENTO EN EL QUE TRABAJA:

Los resultados se tratarán de forma global y se mantendrá el anonimato en las publicaciones que puedan derivarse de este cuestionario.

La transmisión de datos se hará con las medidas de seguridad adecuadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal y el Real Decreto 994/99.

PDQ-39 QUESTIONNAIRE

Name

Date of Birth Today's Date

Height ft. in. Weight lbs.

Please complete the following

Please tick one box for each question

<i>Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you...</i>		0	1	2	3	4
		Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all
1	Had difficulty doing the leisure activities which you would like to do?	<input type="checkbox"/>				
2	Had difficulty looking after your home, e.g. DIY, housework, cooking?	<input type="checkbox"/>				
3	Had difficulty carrying bags of shopping?	<input type="checkbox"/>				
4	Had problems walking half a mile?	<input type="checkbox"/>				
5	Had problems walking 100 yards?	<input type="checkbox"/>				
6	Had problems getting around the house as easily as you would like?	<input type="checkbox"/>				
7	Had difficulty getting around in public?	<input type="checkbox"/>				
8	Needed someone else to accompany you when you went out?	<input type="checkbox"/>				
9	Felt frightened or worried about falling over in public?	<input type="checkbox"/>				
10	Been confined to the house more than you would like?	<input type="checkbox"/>				
11	Had difficulty washing yourself?	<input type="checkbox"/>				
12	Had difficulty dressing yourself?	<input type="checkbox"/>				
13	Had problems doing up your shoe laces?	<input type="checkbox"/>				

*Please check that you have ticked **one box for each question** before going on to the next page*

Please tick one box for each question

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....		0	1	2	3	4
		Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all
14	Had problems writing clearly?	<input type="checkbox"/>				
15	Had difficulty cutting up your food?	<input type="checkbox"/>				
16	Had difficulty holding a drink without spilling it?	<input type="checkbox"/>				
17	Felt depressed?	<input type="checkbox"/>				
18	Felt isolated and lonely?	<input type="checkbox"/>				
19	Felt weepy or tearful?	<input type="checkbox"/>				
20	Felt angry or bitter?	<input type="checkbox"/>				
21	Felt anxious?	<input type="checkbox"/>				
22	Felt worried about your future?	<input type="checkbox"/>				
23	Felt you had to conceal your Parkinson's from people?	<input type="checkbox"/>				
24	Avoided situations which involve eating or drinking in public?	<input type="checkbox"/>				
25	Felt embarrassed in public due to having Parkinson's disease?	<input type="checkbox"/>				
26	Felt worried by other people's reaction to you?	<input type="checkbox"/>				
27	Had problems with your close personal relationships?	<input type="checkbox"/>				
28	Lacked support in the ways you need from your spouse or partner? <i>If you do not have a spouse or partner tick here</i>	<input type="checkbox"/>				
29	Lacked support in the ways you need from your family or close friends?	<input type="checkbox"/>				

Please check that you have ticked **one** box for each question before going on to the next page

Please tick one box for each question

<i>Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....</i>		0	1	2	3	4
		Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all
30	Unexpectedly fallen asleep during the day?	<input type="checkbox"/>				
31	Had problems with your concentration, e.g. when reading or watching TV?	<input type="checkbox"/>				
32	Felt your memory was bad?	<input type="checkbox"/>				
33	Had distressing dreams or hallucinations?	<input type="checkbox"/>				
34	Had difficulty with your speech?	<input type="checkbox"/>				
35	Felt unable to communicate with people properly?	<input type="checkbox"/>				
36	Felt ignored by people?	<input type="checkbox"/>				
37	Had painful muscle cramps or spasms?	<input type="checkbox"/>				
38	Had aches and pains in your joints or body?	<input type="checkbox"/>				
39	Felt unpleasantly hot or cold?	<input type="checkbox"/>				

Please check that you have ticked **one** box for each question before going on to the next page

Thank you for completing the PDQ 39 questionnaire

Anexo 8. Hoja Test IB

Índice de Barthel

Ítem	Situación del paciente	Puntos
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (Valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (Valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	1
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0
Total:		

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si va en silla de ruedas)

Resultado	Grado de dependencia
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
≥ 60	Leve
100	Independiente

Anexo 10. Escala de Borg Modificada

0	Nada
1	Muy suave
2	Suave
3	Moderado
4	Algo duro
5	Duro
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Muy, muy duro

Anexo 11. Hoja Test MMSE

PUNTUACIÓN:

La puntuación total máxima es de 35 puntos. Se considera que hay deterioro cognitivo si la puntuación es < 23 puntos.

Excluimos las preguntas que hayan sido eliminadas, básicamente por analfabetismo o por imposibilidad física de cumplir un ítem (ej.: ceguera). Entonces calculamos la puntuación total corregida: la obtenida por regla de tres después de corregir la puntuación total.

Por ejemplo, si el paciente es ciego y no puede acceder a 4 de los 35 puntos posibles, la puntuación final se calculará sobre 31 puntos posibles. Imaginemos que la puntuación total ha sido 20, aplicando la corrección obtenemos una puntuación $(20 \times 35 / 21) = 22,5$ (redondearemos al núm. entero + próximo, el 23).

INTERPRETACIÓN:

Instrumento sencillo y breve de aplicación, no requiere de especiales habilidades para su administración. La edad y la escolarización influyen en la puntuación total.

Existen limitaciones a su uso en pacientes con bajo nivel cultural, analfabetos o con déficit sensoriales. No explora todas las áreas cognitivas. Posibilidad de que pasen inadvertidos los casos incipientes de deterioro cognitivo.

RANGO de PUNTUACION 0 – 35.

Lobo y col, proponen:

- Pacientes GERIÁTRICOS (> de 65 años), punto de corte 23/24 (es decir, 23 ó menos igual a “caso” y 24 ó más a “no caso”.), y en

- Pacientes NO GERIÁTRICOS punto de corte 27/28 (es decir, 27 ó menos igual a “caso”, y 28 ó más igual a “no caso”).

En España, la titular de los derechos del MEC de Lobo es Tea Ediciones, y su sitio web es <http://www.teaediciones.com>

Paciente..... Edad.....

Ocupación..... Escolaridad.....

Examinado por..... Fecha.....

ORIENTACIÓN

• Dígame el día..... fecha Mes..... Estación..... Año..... (5 puntos)

• Dígame el hospital (o lugar).....

planta..... ciudad..... Provincia..... Nación..... (5 puntos)

FIJACIÓN

- Repita estas tres palabras ; peseta, caballo, manzana (hasta que se las aprenda) (3 puntos)

CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO

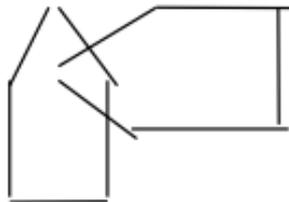
- Si tiene 30 ptas. y me dando de tres en tres ¿cuantas le van quedando ? (5 puntos)
- Repita estos tres números : 5,9,2 (hasta que los aprenda) .Ahora hacia atrás (3 puntos)

MEMORIA

- ¿Recuerda las tres palabras de antes ? (3 puntos)

LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN

- Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto ?, repetirlo con un reloj (2puntos)
- Repita esta frase : En un trigal había cinco perros (1 punto)
- Una manzana y una pera ,son frutas ¿verdad ? (2 puntos)
¿qué son el rojo y el verde ?
- ¿Que son un perro y un gato ? (1 punto)
- Coja este papel con la mano derecha dóblelo y póngalo encima de la mesa (3 puntos)
- Lea esto y haga lo que dice : CIERRE LOS OJOS (1punto)
- Escriba una frase (1 punto)
- Copie este dibujo (1 punto)



Anexo 12. Estiramientos dinámicos



Imagen 1,2,3

Estiramiento de la región cervical.

Imagen 4

Estiramiento de la región lateral de tronco.

Imagen 5 y 7

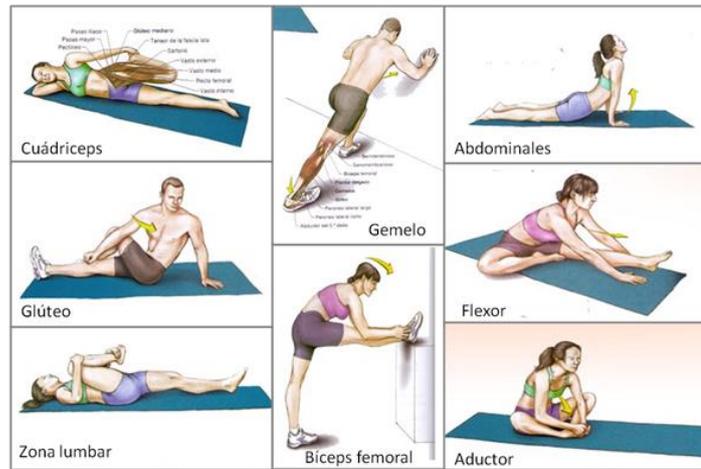
Estiramiento de la cintura escapular.

Imagen 6, 8, 9, 10,11 y 12

Estiramiento de MMII y cadena posterior.

Anexo 13. Estiramientos de tren inferior y superior

Estiramientos estáticos tren inferior



Estiramientos estáticos tren superior



Anexo 14. Hoja de información del paciente

TÍTULO DEL ESTUDIO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICACIA DE LA MARCHA NÓRDICA VS ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA EN LOS PARÁMETROS ESPACIOTEMPORALES DE LA MARCHA DEL PACIENTE DE PARKINSON: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGADORA: ROCÍO DÍAZ VEIGA

CENTRO: UNIVERSIDADE DA CORUÑA (UDC)

Este documento tiene como objetivo informar sobre un estudio de investigación en el que solicitamos su participación, y en caso de que usted desee participar, recoger su consentimiento informado.

El estudio ha sido elaborado por una alumna de 4º curso del Grado de Fisioterapia de la UDC, para el cual se le invita a participar. El programa constará de un conjunto de sesiones grupales de ejercicio terapéutico enfocadas a la mejora de los parámetros espaciotemporales de la marcha, además de una valoración inicial, final y otra a mayores pasadas 8 semanas de la última intervención realizada. El proyecto se realizará en sesiones de entre 45 y 60 minutos tres días a la semana (lunes, miércoles y viernes) y dará comienzo las dos primeras semanas de febrero realizando una valoración inicial llevada a cabo por la psicóloga y la fisioterapeuta del centro. En total la duración del programa de ejercicio terapéutico será de 12 semanas, de la segunda quincena de junio hasta la primera de septiembre. Se realizará en esa última quincena una valoración final y a pasadas 8 semanas se volverá a realizar una valoración de seguimiento.

Si decide participar en el mismo debe recibir información personalizada de la alumna encargada del estudio, **leer antes este documento** y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea puede llevar el documento, consultarlo con otras personas y tomar el tiempo necesario para decidir si participa o no.

PARTICIPACIÓN

La participación en este estudio es totalmente **voluntaria**. Usted puede decir no participar, y en caso de hacerlo, puede cambiar de opinión y retirarse sin necesidad de dar explicaciones. Se le asegura que esta decisión no afectará al trato con los profesionales del centro que le atienden ni a la calidad asistencial recibida por los mismos.

¿CUÁL ES LA FINALIDAD DEL ESTUDIO?

Comprobar si existen diferencias entre un tratamiento con marcha nórdica y otro basado en la estimulación auditiva rítmica sobre la marcha de los pacientes con Parkinson.

¿POR QUÉ ME OFRECEN PARTICIPAR A MI?

Usted ha sido invitado a participar en este estudio por ser usuario directo de la Asociación de Parkinson de A Coruña, además de poder cumplir con nuestros criterios de selección.

¿EN QUÉ CONSISTE MI PARTICIPACIÓN?

Durante un total de 20 semanas se necesitará de su colaboración para el proyecto, de forma que las 2 primeras semanas irán destinadas a la realización de una valoración inicial, las 12 semanas siguientes participará en un programa de tratamiento específico para la enfermedad de Parkinson, y las 6 últimas semanas irán dirigidas a realizar una valoración final (nada más acabar la intervención) y otra de seguimiento pasadas 8 semanas.

Es importante que informe de si en algún momento presenta algún tipo de malestar durante la sesión.

Cualquier material necesario para la realización de este estudio será aportado por el grupo de investigación, por lo que el participante no tendrá que hacer ningún tipo de aportación.

BENEFICIOS DERIVADOS DEL ESTUDIO / ¿OBTENDRÉ ALGÚN BENEFICIO POR PARTICIPAR?

Opción1 Se estima conseguir una mejora en la calidad de la marcha.

Opción2 No se espera que obtenga beneficio directo por participar en el estudio. La investigación tiene como objetivo descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre su enfermedad.

Esta información podrá ser de utilidad en un futuro para otras personas o incluso para usted.

¿QUÉ MOLESTIAS O INCONVENIENTES PUEDE TENER?

Su participación no acarrea molestias o inconvenientes adicionales a las de la práctica asistencial habitual.

¿RECIBIRÉ LA INFORMACIÓN QUE SE OBTENGA EN EL ESTUDIO?

Si usted lo desea se le facilitará toda la información y resultados obtenidos en el estudio.

¿SE PUBLICARÁN LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO?

Los resultados obtenidos del estudio se divulgarán a través de diferentes fuentes científicas, pero nunca se transmitirá ningún dato que permita la identificación de los participantes.

INFORMACIÓN REFERENTE A SUS DATOS

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016), la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente, la Ley 14/2007 de investigación biomédica y el RD 1716/2011.

La normativa que rige el tratamiento de datos de personas le otorga derecho a acceder a sus datos, oponerse, corregirlos, cancelarlos, limitar su tratamiento, restringir o solicitar la supresión de los mismos. También puede solicitar una copia de los mismos o que ésta sea remitida a un tercero (derecho de portabilidad).

Para ejercer estos derechos puede usted dirigirse a la alumna encargada de este estudio en el correo electrónico: rocio.diazv@udc.es

Así mismo, Ud. tiene derecho a interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de datos cuando considere que alguno de sus derechos no haya sido respetado.

¿EXISTEN INTERESES ECONÓMICOS EN ESTE ESTUDIO?

El investigador no recibirá retribución específica por la realización del estudio.

Ud. no será retribuido por participar.

¿CÓMO CONTACTAR CON EL EQUIPO INVESTIGADOR DE ESTE ESTUDIO?

Ud. puede contactar con la encargada de la investigación, Rocío Díaz Veiga, a través del correo electrónico rocio.diazv@udc.es o del teléfono +34 621221645.

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 15. Hoja Prueba de impresión de pisadas

VARIABLES DE MARCHA	VALORES OBTENIDOS
Longitud de paso	
Longitud de zancada	
Anchura de paso	

Anexo 16. Hoja cadencia

TIEMPO EMPLEADO

NÚMERO DE ZANCADAS

Fórmula por aplicar:

Cadencia= nº de zancadas x 2 / tiempo utilizado (minutos)

Cadencia= _____ x2 / _____ = _____