



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

### **Eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico en pacientes con Enfermedad de Parkinson: proyecto de investigación**

Efficacy of a therapeutic exercise protocol in patients with Parkinson Disease:  
research project

Eficacia dun protocolo de exercicio terapéutico en doentes con Enfermedade de  
Parkinson: proxecto de investigación



Facultad de Fisioterapia

**Alumna:** Dña. Alba Abal Durán

**DNI:** 35600241J

**Tutor:** Dña. Susana Viñas Diz

**Convocatoria:** Junio 2019

## AGRADECIMIENTOS

Desarrollar este proyecto y escribirlo, ha supuesto horas de duro trabajo y un crecimiento personal importante. Por eso, me gustaría agradecer a todas aquellas personas que me han ayudado y apoyado durante este proceso.

En primer lugar, quería mostrar mi enorme agradecimiento a mi tutora Dña. Susana Viñas Diz, por su consejo, ayuda y disposición en todo momento.

A mi amiga y compañera Paula Pérez, por hacer de modelo para las fotografías de los ejercicios recogidas en este trabajo.

A los profesores del Grado en Fisioterapia de la Universidad de A Coruña que han contribuido a mi formación como estudiante y como persona.

Finalmente, pero no por ello menos importante, a mi familia y mis amigos, en especial a Pablo Abal, gracias a quien decidí orientar mi vida hacia la Fisioterapia, no solo habéis estado ahí para apoyarme, sino que sin vosotros no hubiese llegado en muchos momentos a lograr los objetivos. Gracias por compartir conmigo y estar siempre a mi lado durante toda la carrera.

A todos, gracias.

## ÍNDICE

<b>2. RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
1.1. RESUMEN .....	7
1.2. ABSTRACT .....	8
1.3. RESUMO .....	9
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
2.1. TIPO DE TRABAJO .....	10
2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL .....	10
<b>3. CONTEXTUALIZACIÓN.....</b>	<b>10</b>
3.1. ENFERMEDAD DE PARKINSON .....	10
3.1.1. Definición de la EP .....	10
3.1.2. Epidemiología de la EP .....	11
3.1.3. Etiología de la EP .....	11
3.1.4. Fisiopatología de la EP .....	13
3.1.5. Manifestaciones clínicas de la EP .....	14
3.1.6. Estadios de la EP .....	16
3.2. EJERCICIO TERAPÉUTICO .....	17
3.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO .....	19
<b>4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
4.1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	19
4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	20
4.2 OBJETIVOS.....	20
4.2.1 General .....	20
4.2.2 Específicos.....	20
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
5.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA .....	21
5.2. ÁMBITO DE ESTUDIO .....	26
5.3. PERÍODO DE ESTUDIO .....	27
5.4. TIPO DE ESTUDIO .....	27
5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN (CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y RETIRADA) .....	28
5.6. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL .....	29
5.7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	29
5.8. INTERVENCIÓN Y MEDICIONES QUE SE REALIZARÁN .....	29
5.9. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS PARA MEDICIÓN DE LAS MISMAS.....	45

5.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	49
5.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y POSIBLES SESGOS.....	50
5.11.1. Limitaciones del estudio.....	50
5.11.2. Posibles sesgos.....	50
<b>6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.....</b>	<b>51</b>
<b>7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.....</b>	<b>52</b>
7.1. COMITÉ ÉTICO.....	52
7.2. PROTECCIÓN DE DATOS.....	52
7.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	52
<b>8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO.....</b>	<b>52</b>
<b>9. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
9.1. CONGRESOS.....	53
9.2. REVISTAS.....	53
<b>10. MEMORIA ECONÓMICA.....</b>	<b>54</b>
10.1. RECURSOS NECESARIOS.....	54
10.2. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO.....	55
10.3. POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	56
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>63</b>
ANEXO 1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	63
ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO.....	66
ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES.....	67
ANEXO 4. ESCALA DE BORG MODIFICADA.....	68
ANEXO 5. ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG (BBS).....	69
ANEXO 6. TEST DE 6 MINUTOS MARCHA (6MWT).....	74
ANEXO 7. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON UNIFICADA DE LA SOCIEDAD DE TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO (MDS-UPDRS-III).....	75
ANEXO 8. ESCALA DE EFICACIA DE CAÍDAS INTERNACIONAL (FES-I).....	81
ANEXO 9. CUESTIONARIO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON (PDQ-39).....	83
ANEXO 10. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN.....	85
ANEXO 11. ESCALA DE RESULTADOS EN LA EP - SUEÑO (SCOPA-SUEÑO).....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Estadios de la evolución de la enfermedad según Hoehn & Yahr.....	16
Tabla II: Criterios de inclusión .....	21
Tabla III: Criterios de exclusión.....	22
Tabla IV: Variables de estudio, e instrumentos de medidas de los diferentes artículos analizados.....	25
Tabla V: Distribución y horario de las sesiones.....	31
Tabla VI: Variables de estudio .....	45
Tabla VII: Variables de estudio e instrumentos de medida utilizados. ....	46
Tabla VIII: Recursos necesarios para la realización del ECA .....	54
Tabla IX: Distribución del presupuesto para la realización del ECA.....	55

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

AVD	Actividades de la vida diaria
BBS	Escala de equilibrio de Berg
CAEI	Comité Autonómico de la Ética de la Investigación Clínica de Galicia
CEI	Comité de ética de la investigación
CI	Consentimiento informado
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
EP	Enfermedad de Parkinson
FC	Frecuencia cardiaca
FES-I	Escala de eficacia de caídas internacional
MDS- UPDRS-III	Escala de Clasificación de la Enfermedad de Parkinson Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento
mFC	Ejercicio de cuenta física modificada
MMII	Miembros inferiores
MMSS	Miembros superiores
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDQ-39	Cuestionario de la Enfermedad de Parkinson
PRP	Programas de resistencia progresiva
SCOPA- Sueño	Escala de resultados en la EP - Sueño
UDC	Universidad de la Coruña
WOS	Web of Science
6MWT	Test de 6 Minutos Marcha

## 2. RESUMEN

### 1.1. RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo trastorno neurodegenerativo más común en todo el mundo. Es una enfermedad con etiología no totalmente establecida, presenta mayor prevalencia a medida que la población envejece, afectando más a hombres que a mujeres. La EP se considera una enfermedad que cursa con trastornos del movimiento, con tres signos cardinales: temblor, rigidez y bradicinesia.

**Objetivos:** El objetivo principal de este estudio es diseñar un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y trabajo de marcha, con el objetivo de mejorar dichas variables, así como obtener resultados positivos en la función motora, el número de caídas, la calidad de vida y el sueño.

**Material y métodos:** Se plantea un ensayo clínico controlado y aleatorizado, simple ciego. Se seleccionarán 18 sujetos con diagnóstico de EP en estadio III según la escala de Hoehn y Yahr, procedentes de la Asociación Parkinson Galicia-Coruña. Dichos pacientes se aleatorizarán en dos grupos de 9 pacientes cada uno (grupo control y grupo experimental). Ambos grupos recibirán el tratamiento habitual de fisioterapia (consiste en movilizaciones, masoterapia, corrección postural y estiramientos), y el grupo experimental recibirá además el protocolo de ejercicio terapéutico propuesto, basado en el fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y trabajo de marcha. Dicha intervención tendrá una duración total de 12 semanas (3 sesiones/semana, de 60 minutos/sesión).

Las variables analizadas, y los instrumentos de medida utilizados son: la fuerza muscular de MMSS y MMII (Dinamómetro), el equilibrio (Escala de Equilibrio de Berg), la marcha (Test 6MWT), la función motora (MDS-UPDRS-III), el nº de caídas (FES-I), la calidad de vida (PDQ-39) y el sueño (SCOPA-Sueño).

**Palabras clave:** Enfermedad de Parkinson, ejercicio terapéutico.

## 1.2. ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) is the second most common neurodegenerative disorder in the world. It is a disease with not fully established etiology, it has a higher prevalence as the population ages, affecting more men than women. PD is considered a disease that presents with movement disorders, with three cardinal signs: tremor, rigidity and bradykinesia.

**Objectives:** The main objective of this study is to design a protocol of therapeutic exercise based on the muscle strength of upper and lower limbs, work of balance and training of the gait, with the aim of improving these variables, as well as obtaining positive results on the motor function, the number of falls, quality of life and sleep.

**Material and methods:** A randomized controlled trial, single-blind was proposed. It will be carried out with 18 patients with PD's diagnosis in stage III of Hoehn and Yahr from the Parkinson Association Galicia-Coruña. The patients will be randomized into two groups of 9 (a control group and a experimental group). Both will receive the usual physiotherapy treatment (consisting in mobilizations, massage therapy, postural correction and stretching), and the experimental one will also receive the proposed therapeutic exercise protocol, based on the muscle strength of upper and lower limbs, work of balance and work walking. This intervention will last a total of 12 weeks (3 sessions/week, with a duration of 60 minutes/session).

The variables analyzed, and the measuring instruments used are: the muscle strength of upper and lower limbs (Dynamometer), the balance (Berg Balance Scale), the gait (Test 6MWT), the motor function (MDS-UPDRS-III) , number of falls (FES-I), quality of life (PDQ-39) and sleep (SCOPA-Sleep).

**Keywords:** Parkinson disease, therapeutic exercise.



### 1.3. RESUMO

**Introdución:** A enfermidade de Parkinson (EP) é o segundo trastorno neurodexenerativo máis común en todo o mundo. É unha enfermidade con etioloxía non totalmente establecida, presenta maior prevalencia a medida que a poboación envexece, afectando máis a homes que a mulleres. A EP considerase unha enfermidade que cursa con trastornos do movemento, con tres signos cardinais: temblor, rixidez e bradicinesia.

**Obxectivos:** O obxectivo principal deste estudo é deseñar un protocolo de exercicio terapéutico baseado no fortalecemento muscular de MMSS e MMII, traballo do equilibrio e traballo da marcha, con obxectivo de mellorar ditas variables, así como obter resultados positivos na función motora, o número de caídas, a calidade de vida e o sono.

**Material e métodos:** Plantéxase un ensaio clínico controlado e aleatorizado, simple cego. Seleccionaranse 18 suxeitos con diagnóstico de EP cun estadio III según a escala de Hoehn e Yahr, procedentes da Asociación Parkinson Galicia-Coruña. Ditos doentes se aleatorizarán en dous grupos de 9 doentes cada un (grupo control e grupo experimental). Ambos grupos recibirán o tratamento habitual de fisioterapia (que consiste en mobilizacións, masoterapia, corrección postural e estiramientos), e o grupo experimental, recibirá ademais o protocolo de exercicio terapéutico proposto, baseado no fortalecemento de MMSS e MMII, traballo de equilibrio e traballo da marcha. Dita intervención terá unha duración total de 12 semanas (3 sesións/semana, de 60 minutos/sesión).

As variables analizadas e os instrumentos de medida utilizados son: a forza muscular de MMSS e MMII (Dinamómetro), o equilibrio (Escala de Equilibrio de Berg) e a marcha (Test 6MWT), a función motora (MDS-UPDRS-III), o nº de caídas (FES-I), a calidade de vida (PDQ-39) e o sono (SCOPA-Sono).

**Palabras clave:** Enfermidade de Parkinson, exercicio terapéutico.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. TIPO DE TRABAJO**

Este trabajo es un proyecto de investigación, a través del cual planteamos la realización de un ensayo clínico controlado y aleatorizado, simple ciego, para determinar si la realización de un protocolo de ejercicio terapéutico, basado en un programa de fortalecimiento muscular, trabajo de equilibrio y un trabajo de la marcha, son efectivos para la mejora de dichas variables, además de analizar si mejora la función motora, el nº de caídas, la calidad de vida y el sueño en pacientes con enfermedad de Parkinson.

### **2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL**

Antes de empezar el grado en Fisioterapia, desconocía que pudiera haber otro tipo de ámbitos de intervención que no fuera la Fisioterapia Deportiva. Cuando cursé en 2º curso la asignatura de “Fisioterapia Neurológica”, nos dieron la oportunidad de hacer prácticas voluntarias en la Asociación Parkinson Galicia-Coruña. Sin conocer qué podía aportar yo en esta población, decidí apuntarme. La experiencia ha sido bonita y positiva, ya que he descubierto que me hace realmente feliz poder ayudar a personas que presentan algunos problemas debido a esta enfermedad, de cara a mejorar entre otras cosas, su calidad de vida.

Por lo anteriormente expuesto, he decidido centrar el trabajo fin de grado en la temática de: Ejercicio Terapéutico, y Enfermedad de Parkinson.

## **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

### **3.1. ENFERMEDAD DE PARKINSON**

#### **3.1.1. Definición de la EP**

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa progresiva multisistémica que afecta al estado físico, psicológico, social y funcional de las personas principalmente en los últimos años de su vida. Es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común en todo el mundo (después de la enfermedad de Alzheimer), con una incidencia y prevalencia que va en aumento, asociada a los cambios demográficos de la población<sup>1</sup>. La EP se considera una enfermedad que cursa con trastornos del movimiento, con tres signos cardinales: temblor, rigidez y bradicinesia<sup>2</sup>.

### **3.1.2. Epidemiología de la EP**

En el mundo desarrollado, la prevalencia y la incidencia de numerosas enfermedades neurológicas se ha incrementado de manera considerable en las últimas décadas, en especial las relacionadas con el proceso del envejecimiento. La EP, es uno de los trastornos más frecuentes en las consultas de neurología<sup>3</sup>.

En países industrializados la prevalencia en la población oscila entre el 0,3%-1% en sujetos mayores de 60 años<sup>1-3</sup> y alcanza el 3% en los de 80 años o más, con tasas de incidencia que varían entre 0,08-0,18 por 1.000 personas/año<sup>1,3</sup>.

En Europa, la prevalencia entre las edades de 85-89 años es de 3.5%<sup>3</sup>. La incidencia anual de la enfermedad se calcula en 13.5 casos/100.000 habitantes<sup>2</sup>.

Aparecen descritas ciertas discrepancias geográficas que sugieren a priori que podría existir diferencias raciales. Un estudio comparativo entre población de raza negra en Nigeria y en el estado de Misisipi (Estados Unidos) demostró una menor prevalencia de EP en los sujetos de raza negra nigerianos (67/100.000) respecto a los de raza negra afroamericanos (341/100.000)<sup>3</sup>.

Un dato común a la mayoría de los estudios, es la ligera pero constante mayor prevalencia de EP en los hombres respecto a las mujeres<sup>3,4</sup>. Un estudio publicó que la prevalencia de EP en los hombres resultó casi cuatro veces superior a la de las mujeres. En general, tanto la prevalencia como la incidencia de EP es 1,5-2 veces mayor en hombres que en mujeres<sup>3,4</sup>.

La incidencia de la EP generalmente aumenta con la edad, aunque suele estabilizarse en personas mayores de 80 años<sup>3,4</sup>.

La tasa de mortalidad, no se conoce con exactitud ya que existen muchos inconvenientes, para poder analizar la causa de muerte. En el estudio NEDICES, sólo en un 14,6% de los pacientes con EP se registró la enfermedad como causa de la muerte, con un riesgo relativo de 1,75<sup>5</sup>. La duración de la enfermedad, la presencia de demencia, o la gravedad de los síntomas motores, son los factores más implicados en la mortalidad de los pacientes con EP<sup>3</sup>.

### **3.1.3. Etiología de la EP**

La etiología de la EP es todavía desconocida, sin embargo, como en la mayor parte de las enfermedades crónicas, la(s) causa(s) de la enfermedad sería la combinación de factores de riesgo no modificables (el envejecimiento, el sexo, la raza o factores genéticos) y factores

modificables (exposición a factores que podrían incrementar o disminuir el riesgo). El conocimiento de estos últimos no está tan desarrollado, y los resultados en muchos de los estudios han sido contradictorios<sup>3</sup>.

Existen una serie de *factores no modificables* que podrían incrementar el riesgo de EP:

- **Envejecimiento:** El envejecimiento constituye el factor no modificable más importante para padecer EP<sup>2</sup>.
- **Sexo:** El sexo influye en el riesgo de padecer la EP, ya que tanto la prevalencia como la incidencia de esta patología es mayor en hombres que en mujeres<sup>2</sup>.
- **Raza:** El papel de la raza es más controvertido. Aunque hasta la fecha se han publicado prevalencias e incidencias mayores en Europa y en Estados Unidos que en África, y una menor mortalidad por EP en los sujetos de raza negra que en los de raza blanca, se requieren más estudios para confirmar o descartar si la raza desempeña un papel en el riesgo del desarrollo de la enfermedad, pues estos datos podrían explicarse por factores ambientales y/o socioeconómicos<sup>2</sup>.
- **Genética:** Aunque la mayoría de los casos de la EP son esporádicos, el papel de la herencia en el riesgo de padecer EP está presente, ya que se han identificado varios genes y loci asociados a las formas familiares, tanto con patrones de herencia autosómicas dominantes como recesivas. Los familiares de primer grado de los pacientes afectados tienen un riesgo de 2 a 3 veces mayor de desarrollar la enfermedad en comparación con los sujetos de la población general. Se identificaron las causas monogénicas de la EP, pero se consideraron muy raras hasta la identificación de mutaciones de quinasas repetidas ricas en leucina (LRRK2), que en poblaciones seleccionadas causan hasta el 40% de los casos de la enfermedad. En general, se considera que las causas genéticas pueden ser relevantes en más del 5% de la población total de EP, y que las causas monogénicas son raras, pero algunos proponen que estas pueden estar involucradas en hasta un 5-10% de la población con EP<sup>2</sup>.
- **Temblores esenciales:** La asociación entre el temblor esencial y la EP está presente en la literatura médica desde hace muchos años. Desde el punto de vista poblacional, un trabajo español, basado en la cohorte NEDICES, cuantificó por primera vez que el riesgo de padecer EP en los pacientes con temblor esencial es cuatro veces mayor que en los sujetos sin temblor esencial<sup>5</sup>.

Algunos de los *factores modificables* que podrían incrementar el riesgo de padecer la EP son:

- **Tóxicos:** se comprobó que durante los años setenta el MPTP (1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina), un contaminante de opiáceos sintéticos, producía casos de parkinsonismo irreversible de rápida instauración en EEUU, por lo tanto, la posibilidad de que existiesen otras toxinas ambientales cobró un gran interés. Varios pesticidas y herbicidas de uso agrícola o doméstico han sido implicados en la aparición de EP, tanto compuestos naturales derivados de plantas (p. ej rotenona), aislados de fuentes naturales (compuestos organoclorados), como sintéticos (paraquat). Los resultados de un metaanálisis han avalado que los pesticidas son un factor de riesgo para padecer EP<sup>6</sup>. El mecanismo por el cual los pesticidas incrementarían el riesgo de EP se desconoce, aunque podría asociarse con una modificación de varios genes que se han relacionado con la patogénesis de esta enfermedad<sup>3</sup>.
- **Traumatismo craneoencefálico:** Se ha sugerido que los traumatismos craneoencefálicos podrían predisponer a padecer muchas enfermedades neurodegenerativas, incluidas las que cursan con temblor, como la EP. En el caso de la EP, los datos han sido contradictorios, y en su mayoría basados en estudios de casos y controles que no están exentos de sesgos, así como de un potencial riesgo de causalidad inversa (los sujetos con EP tienen más posibilidades de caídas y, por consiguiente, más riesgo de padecer diversos traumatismos en comparación con los controles). Sin embargo, un reciente metaanálisis concluyó que los sujetos que habían sufrido un traumatismo craneoencefálico tenían un riesgo 1,5 veces mayor de padecer EP respecto a los sujetos que no lo habían sufrido<sup>3</sup>.

#### 3.1.4. Fisiopatología de la EP

El principal hallazgo neuropatológico en la EP es la presencia de cuerpos de Lewy (inclusiones eosinófilas que contienen  $\alpha$ -sinucleína), y la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra pars compacta mesencefálica, que se manifiesta con una disminución de los movimientos voluntarios. Cuando la enfermedad progresa, la presencia de los cuerpos de Lewy se extiende a las regiones neocortical y cortical<sup>2</sup>.

Se ha demostrado que en la EP existe pérdida neuronal y de pigmentación en la sustancia negra mesencefálica y en otros núcleos subcorticales pigmentados (p. ej., el locus coeruleus). Dado que la zona compacta de la sustancia negra mesencefálica contiene la

mayor parte de los cuerpos dopaminérgicos del cerebro, la vía dopaminérgica nigroestriatal se encuentra lesionada en esta enfermedad<sup>7</sup>.

En la EP, el temblor, la rigidez y la bradicinesia se deben a la disminución de actividad dopaminérgica en el putamen: circuito motor. Se ha especulado que la pérdida de fibras pálido-corticales son importantes en la génesis del temblor y que la rigidez se relaciona con la pérdida de fibras estriado-palidales. Los síntomas de acinesia y los defectos posturales y del equilibrio son síntomas derivados de la degeneración de cuerpos celulares en la sustancia negra<sup>7</sup>.

La fisiopatología de los trastornos cognitivos en la EP aún es controvertida. Sin embargo, diversos factores sugieren que la deficiencia de dopamina contribuye al deterioro intelectual<sup>7</sup>.

### 3.1.5. Manifestaciones clínicas de la EP

En la enfermedad Parkinson podemos encontrar síntomas motores y no motores.

La enfermedad generalmente se diagnostica por la manifestación de los primeros síntomas motores, donde en la mayoría de los casos, los síntomas comienzan en un hemicuerpo y en pocos años aparecen síntomas contralaterales en el otro hemicuerpo. Dentro de los **síntomas motores** podemos encontrar:

- **Rigidez:** Debida a un aumento del tono muscular. Esta puede ocasionar calambres en las extremidades, dolores musculares y alteración de la expresión facial. Generalmente, la gravedad y el dolor aumentan con el tiempo, limitándose los rangos de movimiento y dificultando así la realización de las actividades de la vida diaria (AVD)<sup>1</sup>.
- **Temblor:** Alrededor del 80% tienen temblor en al menos una extremidad, lo más común es el temblor en las manos, y en reposo. Ocasionalmente, el temblor puede aparecer en MMII<sup>1</sup>.
- **Bradicinesia/Acinesia:** Lentitud de inicio de los movimientos voluntarios con reducción progresiva de la velocidad y de la amplitud de las acciones repetitivas. La bradicinesia puede generar caras/facies inexpresivas (hiponimia) y disminución del tamaño de letra (micrografía)<sup>1</sup>.
- **Inestabilidad Postural:** Suele aparecer de forma tardía, cuando la enfermedad ha evolucionado. Habitualmente los EP presentan una postura cifótica con una

reducción de la capacidad de desplazar el centro de gravedad, lo que genera alteraciones del equilibrio, y aumenta el riesgo de sufrir caídas. La aparición de este síntoma se relaciona con una disminución de respuesta al tratamiento de L-DOPA<sup>1</sup>.

- **Alteraciones de la marcha:** Aparece el bloqueo, la vacilación y la festinación, donde los pasos se hacen progresivamente más pequeños y más rápidos, lo que puede conducir a la pérdida de equilibrio y caídas<sup>1</sup>.
- **Trastornos orales motores:** Son comunes los trastornos del habla, como el habla muy tranquila o apresurada. Estos trastornos se manifiestan en más de la mitad de los pacientes, y un cuarto de los pacientes presentan “babeo”<sup>1</sup>.
- **Distonía:** La distonía es una contracción muscular sostenida, frecuentemente acompañada de movimientos anormales, posturas anormales o ambos<sup>1</sup>.
- **Deformidades posturales:** Son una complicación frecuente en la EP, incluyen una postura corporal en flexión (flexión en la columna torácica o lumbar, anteriorización de la cabeza y cuello, y escoliosis de la columna vertebral)<sup>1</sup>.

Los **síntomas no motores** de la enfermedad de Parkinson, pueden manifestarse años antes de que al paciente le sea diagnosticada la enfermedad. Los síntomas no motores más frecuentes son:

- **Apatía:** Falta de compromiso e interés emocional<sup>1,8</sup>.
- **Trastornos Neuropsiquiátricos:** trastornos del humor (depresión, apatía, ansiedad, anhedonia (falta de placer), ataques de pánico), trastornos cognitivos (déficit de atención, síndrome disejecutivo, disfunción visuoespacial), confusión, demencia, psicosis con ilusiones, alucinaciones y delirio<sup>1,8</sup>.
- **Trastornos de la función autónoma:** disfunción cardiovascular (hipotensión ortostática), gastrointestinal (sialorrea, disfagia, gastroparesia, estreñimiento, tenesmo (sensación de vaciado incompleto), incontinencia fecal), urogenital (polaquiuria, urgencia miccional, nicturia) y termorreguladora<sup>1,8</sup>.
- **Trastornos del sueño:** Trastornos en el inicio y mantenimiento del sueño (insomnio de conciliación, despertar precoz, sueño fragmentado), trastornos de conducta del sueño REM (pérdida fisiológica de atonía, sueños vívidos con vocalizaciones y exceso de actividad motora) e hipersomnia diurna. Este tipo de trastornos puede afectar a casi el 90% de los pacientes con EP<sup>1,8</sup>.
- **Síntomas sensoriales:** Hiposmia (reducción parcial de la capacidad de percibir olores), ageusia (ausencia o pérdida casi completa del sentido del gusto) y diferentes

variantes de dolor. Puede ser dolor musculoesquelético (presente en casi en el 50% de los pacientes) en relación con la rigidez y acinesia (hombro doloroso), dolor distónico (disonía matutina), dolor radicular y neuropático, atribuible a posturas deformantes espinales y dolor específico o primario o central: calambres, sensación de tensión, entumecimiento, hormigueo, entre otros. Deterioro olfativo, presente en hasta el 90% de las personas con EP<sup>1,8</sup>.

- **Otros:** fatiga, diplopía (visión doble), visión borrosa, seborrea (aumento de la secreción de las glándulas sebáceas de la piel), así como pérdida o ganancia de peso <sup>1,8</sup>.

### 3.1.6. Estadios de la EP

La esperanza de vida en los pacientes con EP es similar a la de la población no afectada, pero su estado de salud va empeorando de manera significativa con los años. La EP se clasifica en varias fases según el grado de afectación<sup>9,10</sup>. En la siguiente tabla se presentan los cinco estadios de evolución de la enfermedad según *Hoehn & Yahr*:

*Tabla I: Estadios de la evolución de la enfermedad según Hoehn & Yahr*

ESTADÍOS	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
<b>Estadío I</b>	Afectación unilateral	Pacientes de diagnóstico reciente
<b>Estadío II</b>	Afectación bilateral, equilibrio normal	Pacientes de diagnóstico reciente
<b>Estadío III</b>	Afectación bilateral con alteración del equilibrio	Pacientes moderadamente afectados
<b>Estadío IV</b>	Afectación del grado de dependencia	Pacientes moderadamente afectados
<b>Estadío V</b>	Severamente afectado, requiriendo silla de ruedas o reposo en cama	Pacientes severamente afectados



### 1. Pacientes de diagnóstico reciente: manifestaciones

- **Estadio I:** La expresión facial del paciente es normal y presenta una postura erecta, con cierta rigidez y bradicinesia a la exploración cuidadosa. Comienza a aparecer un posible temblor en una extremidad y ciertas dificultades en la motricidad fina. Disminuye el braceo al caminar y arrastran un poco los pies.
- **Estadio II:** Aparece una alteración de la expresión facial y una disminución del parpadeo. El paciente comienza a presentar una postura en ligera flexión y un enlentecimiento a la hora de realizar las AVD. Aparecen algunos síntomas depresivos y la posibilidad de sufrir efectos secundarios de los medicamentos.

### 2. Pacientes moderadamente afectados: manifestaciones

- **Estadios III y IV:** Presencia de dificultades al caminar como pasos más cortos y dificultades a la hora de realizar los giros. También aparecen dificultades en el equilibrio como caídas y dificultad para pararse, sensación de fatiga, dolores, y algunas dificultades comunicativas. Manifiestan síntomas de disfunción autonómica y síntomas de relación con los fármacos como puede ser el fenómeno on-off, con alternancia de periodos donde los síntomas de la EP están bien controlados (periodos “on”) con otros donde toda la sintomatología reaparece (periodos “off”), así como miedo e inseguridad. Surgen las discinesias, y algunos problemas conductuales como el insomnio, las alucinaciones y los cuadros confusionales.

### 3. Pacientes severamente afectados: manifestaciones

- **Estadio V:** No todos los pacientes llegan a este estadio, y los que llegan son dependientes en las AVD. Hay un aumento progresivo del tiempo off lo que lleva al paciente a pasar gran parte del tiempo sentado o en cama. Debido a las inmovilizaciones desarrollan contracturas y una alta posibilidad de padecer úlceras por decúbito. Los trastornos del lenguaje se vuelven acentuados lo que los lleva a padecer una disfagia progresiva, además también presentan infecciones urinarias de repetición<sup>11</sup>.

## 3.2. EJERCICIO TERAPÉUTICO

Los tres pilares básicos del tratamiento en la EP van a ser la farmacología, ocasionalmente la cirugía y el tratamiento rehabilitador (dónde se incluye la fisioterapia).

En cuanto al tratamiento farmacológico, la reducción de dopamina a nivel cerebral lleva consigo una producción relativamente aumentada de acetilcolina en los ganglios basales. Por lo que el tratamiento farmacológico debe tener dos puntos principales: por un lado, aumentar la cantidad de dopamina, esto se realiza suministrando su precursor (conocido como levodopa), y por otro lado reducir la cantidad de acetilcolina (se suelen administrar fármacos como el benzhexol o la orfenadrina). Los fármacos que contienen levodopa ayudan a aliviar síntomas como la bradicinesia, la escasez de movimientos voluntarios, la rigidez y el temblor; y los fármacos anticolinérgicos tienen una acción particularmente beneficiosa sobre la rigidez<sup>12</sup>.

En cuanto al tratamiento quirúrgico, según la Parkinson Disease Society, la cirugía es dirigida a aquellos pacientes que no han logrado controlar sus síntomas. Según dicha sociedad las técnicas utilizadas en la actualidad se agrupan en: Estimulación profunda del cerebro (Deep brain stimulation) y Técnicas lesivas (Lesioning techniques)<sup>13</sup>.

En relación al tratamiento de fisioterapia, se lleva a cabo a través de la aplicación de métodos, procedimientos y actuaciones fisioterápicas de reeducación o recuperación funcional dirigidas al mantenimiento y promoción de la salud<sup>14</sup>. La OMS define la Fisioterapia en 1958 como: "El arte y la ciencia del tratamiento por medio del **ejercicio terapéutico**, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución".

Centrándonos en este caso en lo que a **ejercicio terapéutico** se refiere, este se define como un procedimiento de intervención dentro del cual se aplican y ejecutan de forma sistematizada y planificada movimientos corporales, posturas y actividades físicas que tiene por objeto mejorar y/o reducir las deficiencias, limitaciones funcionales y/o discapacidades que interfieren con la habilidad del paciente para realizar tareas físicas<sup>15</sup>.

Muchos de los artículos analizados describen las deficiencias y limitaciones funcionales que presentan los pacientes con EP. También refieren, que gracias a la realización de ejercicio terapéutico se pueden reducir gran parte de estos problemas<sup>16-19</sup>. El ejercicio mejora la movilidad, el sueño, el estado de ánimo, la memoria y la calidad de vida<sup>20</sup>.

Una revisión sistemática ha demostrado que el ejercicio terapéutico mejora los síntomas motores y no motores de la EP<sup>21</sup>. La evidencia científica apoya el fomento de la actividad

física de muchas enfermedades. Además, los costes del mismo son reducidos, apenas está contraindicado en la mayoría de las patologías, y presenta grandes beneficios para la salud<sup>22</sup>.

### 3.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La evidencia creciente muestra que el ejercicio terapéutico ayuda a las personas con EP en mantener estables los síntomas motores y no motores. El ejercicio regular y dirigido puede ayudar a las personas con Parkinson a mantenerse bien, recuperar la movilidad autolimitada, hacer que sean más resistentes al estrés y ayudarlos a permanecer activos e independientes por más tiempo<sup>20</sup>. Esto es especialmente importante porque las personas con EP tienen mayor probabilidad de volverse físicamente inactivas en comparación con las personas sanas de su misma edad<sup>23</sup>.

La actividad física es bien tolerada y debe fomentarse en todos los pacientes<sup>23</sup>. Además, la creciente evidencia sugiere que el ejercicio físico reduce el estrés oxidativo crónico (aumento de la biogénesis de las mitocondrias y la regulación de la autofagia) y estimula la síntesis de neurotransmisores y factores tróficos. Ambos fenómenos neuroquímicos contribuyen a la neuroplasticidad<sup>21</sup>. La evidencia actual sugiere que el ejercicio terapéutico a mayor intensidad, puede ser más beneficioso para la mejora de los síntomas de la EP, aunque incluso la actividad física moderada proporcionará algún beneficio en comparación con la inactividad<sup>22</sup>.

Por ello, se ha decidido diseñar un protocolo de ejercicio terapéutico para pacientes con EP, en el que se trabaje de manera combinada el fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, el trabajo de equilibrio y un trabajo de marcha, con el objetivo de que mejoren dichas variables, además de analizar si este trabajo mejora la función motora, el número de caídas, la calidad de vida y el sueño de este tipo de pacientes. Nosotros planteamos la realización de un ensayo clínico controlado y aleatorizado, simple ciego, con la finalidad anteriormente descrita.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

- Hipótesis nula: un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el fortalecimiento de MM.SS y MM.II, trabajo del equilibrio, y trabajo de la marcha no resultará beneficioso para la mejora de dichas variables, además de no resultar beneficioso en la mejora

de la función motora, el número de caídas, la calidad de vida, y el sueño en pacientes con enfermedad de Parkinson.

- Hipótesis alternativa: un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el fortalecimiento de MM.SS y MM.II, trabajo del equilibrio, y trabajo de la marcha resultará beneficioso para la mejora de dichas variables, además de resultar beneficioso en la mejora de la función motora, el número de caídas, la calidad de vida y el sueño en pacientes con enfermedad de Parkinson.

## 4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En pacientes con la enfermedad de Parkinson, resultará beneficioso un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el fortalecimiento de MM.SS y MM.II, trabajo del equilibrio, y trabajo de la marcha, para mejorar dichas variables, además de mejorar la función motora, el número de caídas, la calidad de vida y el sueño?

## 4.2 OBJETIVOS

### 4.2.1 General

Diseñar un protocolo de ejercicio terapéutico para pacientes diagnosticados de EP, con el objetivo de fortalecer MM.SS y MM.II, mejorar el equilibrio y mejorar la marcha, así como obtener resultados positivos sobre la función motora, el número de caídas, la calidad de vida y el sueño.

### 4.2.2 Específicos

- Identificar y analizar los protocolos de ejercicio terapéutico utilizados en la actualidad en pacientes con EP.
- Determinar qué modalidades de ejercicio terapéutico son más beneficiosas para mejorar aspectos físicos, psíquicos y/o sociales en dichos pacientes.
- Identificar cuáles son las variables de estudio que se pretenden mejorar con la utilización de protocolos de ejercicio terapéutico en pacientes con EP.
- Analizar y describir cuáles son los instrumentos de medida utilizados para cuantificar/valorar las mejoras obtenidas.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Con el objetivo de analizar e identificar los protocolos de ejercicio terapéuticos utilizados en la actualidad en pacientes con enfermedad del Parkinson, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en siete bases de datos: Cochrane, PEDro, Pubmed, Scopus, Web of Science (Wos), CINAHL y SPORTDiscus. Dicha búsqueda se ha realizado en marzo del 2019.

Los términos de búsqueda utilizados se han ido adaptando al lenguaje documental de cada base de datos, de forma general han sido: “Parkinson Disease”, “Exercise Therapy” y “Therapeutic Exercise”.

Se puede consultar la estrategia de búsqueda utilizada en cada base de datos en el Anexo1.

#### ➤ **Criterios de selección (Criterios de inclusión y criterios de exclusión)**

Tabla II: Criterios de inclusión

#### *Criterios de inclusión*

Estudios en los que se utilice algún protocolo de ejercicio terapéutico en pacientes con EP, apareciendo detallado dicho protocolo.
Artículos que aborden exclusivamente pacientes con EP.
Tipos de estudio: Meta-análisis, revisión sistemática, revisión, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado.
Estudios realizados en humanos.
Fecha de publicación: en los últimos 5 años (2014-2019)
Artículos en inglés y español.

Tabla III: Criterios de exclusión

<b>Criterios de exclusión</b>	Artículos en los que se utilicen diferentes modalidades terapéuticas, aplicadas de manera aislada o en combinación con protocolos de ejercicio terapéutico en pacientes con EP.
	Artículos en los que se apliquen técnicas como la hidroterapia, danza, nuevas tecnologías y realidad virtual, yoga, Tai-chi u otros métodos.
	Artículos que aborden otro tipo de patologías neurológicas, diferentes a la EP.
	Tipos de estudio: Cartas al director, estudio de casos, guías de práctica clínica.
	Artículos publicados antes del 2014.
	Artículos duplicados en las distintas bases de datos.

➤ **Gestión de la bibliografía localizada y selección de artículos**

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica fueron obtenidas 955 referencias bibliográficas. En primer lugar, se eliminó manualmente los artículos duplicados en las diferentes bases de datos, encontrando 586 artículos duplicados y quedando un total de 369. A los artículos restantes se le ha aplicado los criterios de inclusión definidos para esta búsqueda, seleccionando un total de 90 artículos para su posterior lectura a texto completo. Tras la lectura a texto completo, **finalmente se han seleccionado 38 artículos**.

El gestor bibliográfico utilizado para elaborar las citas y referencias bibliográficas de este trabajo, ha sido Zotero.

Se puede consultar el diagrama de flujo en el Anexo 2.

➤ **Variables de estudio**

En cada uno de los estudios seleccionados, hemos analizado las siguientes variables de estudio: Tipo de estudio, objetivo de estudio, número de sujetos, número de grupos de estudio, terapia utilizada, duración de la terapia, número y distribución de las sesiones, variables e instrumentos de medida utilizados, resultados, y conclusiones.

➤ **Resultados de la búsqueda bibliográfica**

Se analizaron un total de 38 artículos (5 meta-análisis, 8 revisiones, y 25 ensayos clínicos aleatorizados (ECA)).

A través de nuestra búsqueda bibliográfica, vamos a dar respuesta a algunos de los objetivos planteados en nuestro estudio.

- ❖ **Identificar y analizar los protocolos de ejercicio terapéutico utilizados en la actualidad en pacientes con Parkinson, así como determinar qué modalidades de ejercicio terapéutico son más beneficiosas para mejorar aspectos físicos, psíquicos y/o sociales en dichos pacientes.**

La mayor parte de los protocolos de ejercicio terapéutico en EP se realizan con una frecuencia de 2-3 veces por semana. El número de sesiones totales difiere de unos estudios a otros, oscilando entre las 4-12 semanas. Son varios los estudios que refieren mejores resultados cuanto mayor sea el número total de sesiones de tratamiento<sup>16,17</sup>.

La mayoría de los protocolos de ejercicio terapéutico utilizados en EP tienen una duración de 60 minutos, apareciendo en los mismos 3 fases claramente diferenciadas: calentamiento (5-10 minutos), parte principal del protocolo (40 minutos), y vuelta a la calma (10 minutos).

- Fase de calentamiento; en esta fase la mayoría de los estudios proponen realizar ejercicios encaminados a mejorar la movilidad articular global de extremidades y tronco, así como estiramientos<sup>24,25</sup>, y mejora de la cadencia de marcha mediante la utilización de cicloergómetro o marcha en cinta rodante<sup>16,26</sup>.
- Parte principal del protocolo; el trabajo que se realiza en esta fase difiere mucho de unos artículos a otros, ya que cada artículo se centra en el trabajo de diferentes variables de estudio. De manera resumida podemos decir que las variables más estudiadas son **función motora, equilibrio, nº de caídas, y marcha**. Además de estas variables, en numerosos artículos se cita el término de “inestabilidad postural” como posible variable de estudio, ya que es una característica que presentan los EP y que empeora a medida que la enfermedad progresa<sup>24,27-29</sup>. El interés de esta variable reside principalmente en que responde poco o nada al tratamiento farmacéutico al que están sometidos estos sujetos, teniendo que buscar alternativas con el objetivo de conseguir frenar su evolución, para ello la realización de protocolos de ejercicio terapéutico podría plantearse como una alternativa<sup>28</sup>.

- Fase de “vuelta a la calma”; en esta fase se busca volver de nuevo a su estado basal, disminuyendo la frecuencia de trabajo. Para ello se utilizarán ejercicios de estiramientos de extremidades y tronco, así como ejercicios de relajación en los que se puede involucrar la respiración<sup>30,31</sup>.

A la hora de trabajar la **función motora**, la mayor parte de los estudios se centran en el trabajo de fuerza a través de programas de resistencia progresiva (PRP)<sup>27,32</sup>, el ejercicio de cuenta física modificada (mFC)<sup>32</sup>, ejercicio forzado asistivo activo<sup>26</sup> y ejercicios de resistencia con inestabilidad<sup>27,33</sup>. La mayoría de los ejercicios de fortalecimiento consistían en trabajar la fuerza muscular en MMII y en menor medida la de MMSS. En estos artículos no vienen detallada la realización de los ejercicios de forma específica. La mejora de la fuerza y la potencia en las extremidades inferiores se ha asociado con una mejor velocidad de la marcha, mejor equilibrio<sup>32</sup>, reducción de la bradicinesia, y reducción de la rigidez muscular<sup>34</sup>.

Para trabajar el **equilibrio** la mayor parte de los autores hacen hincapié en trabajar centrándose en los déficits propioceptivos que presentan estos pacientes. Para ello proponen la utilización de bases de apoyo inestables y/o reducidas, trabajo en diferentes posiciones con ojos abiertos y cerrados, trabajo en bipedestación realizando movimientos con MMII, MMSS (alcances), así como ir evolucionando hacia apoyos monopodales y marcha en tándem<sup>24,28</sup>. En otros estudios trabajan el equilibrio mediante la realización coordinada de movimientos de miembros superiores e inferiores de forma simultánea o alterna<sup>35</sup>. En general se puede decir que un programa basado en el trabajo del equilibrio produce efectos beneficiosos en el equilibrio estático y dinámico, en la reducción del número de caídas, así como produce mejoras en la marcha<sup>29,36</sup>. De forma indirecta se consigue reducir el miedo a caerse, y se mejora la calidad de vida en estos pacientes<sup>37</sup>.

En cuanto a la mejora de la marcha, la mayoría de los artículos seleccionados utilizan el **ejercicio aeróbico** (modalidad de ejercicio terapéutico) como parte importante del tratamiento. Además, hay evidencia de que, de manera indirecta, este tipo de modalidad de ejercicio terapéutico ayuda a mejorar el sueño, la atención, la velocidad de la marcha, la función ejecutiva, la memoria, cambio en los síntomas de depresión desde el inicio, así como cambios en la cognición, apatía, ansiedad, sueño, calidad de vida, función motora, autoeficacia y satisfacción en pacientes con EP<sup>38,39</sup>. Para tratar de mejorar los parámetros de la marcha lo más utilizado es el cicloergómetro y la cinta rodante, proporcionando esta última, mayores beneficios sobre algunos de los parámetros de la marcha (longitud de zancada y sobre la variabilidad de los pasos)<sup>28</sup>.



❖ **Variables e Instrumentos de medida utilizados en los artículos analizados:**

Como hemos citado anteriormente, en los estudios analizados, en los que se utilizan protocolos de ejercicio terapéutico en pacientes con EP, las variables más estudiadas son; estadios de la enfermedad, función motora, capacidad funcional, temblor, equilibrio, número de caídas, marcha, calidad de vida, depresión, cognición, sueño, apatía, ansiedad y autoeficacia.

*Tabla IV: Variables de estudio, e instrumentos de medidas de los diferentes artículos analizados*

VARIABLES	INSTRUMENTOS DE MEDIDA
<b>Estadios de la Enfermedad</b>	-Escala de Hoehn y Yahr <sup>40,41</sup>
<b>Función motora</b>	-Escala de Clasificación de la Enfermedad de Parkinson Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento-MDS-UPDRS-III) <sup>26,37,38</sup>
<b>Capacidad funcional</b>	-Prueba de Rendimiento Físico modificada (mPPT) <sup>31</sup>
<b>Temblor</b>	-Unidad de Kinesia1 (Cleveland Medical Devices1) <sup>26</sup>
<b>Equilibrio</b>	-Escala de equilibrio de Berg (BBS) <sup>18,24,25,42</sup>
	-Prueba de sistemas de evaluación de equilibrio (BESTest) <sup>27,29,43</sup>
	-Escala de Fullerton Advanced Balance (FAB) <sup>44</sup>
	-Índice de Estabilidad (IS) <sup>29</sup>
	-Escala de Confianza del Equilibrio Específico a las Actividades (ABC) <sup>45</sup>
	-Prueba clínica modificada de integración sensorial y equilibrio (m-CTSIB) <sup>28</sup>
	-Pruebas de estabilidad postural (PST) <sup>28</sup>
	-Prueba de movilidad de Tinetti <sup>46</sup>
	-Prueba de alcance funcional (FR) <sup>43</sup>

	-5 veces sentado para pararse (FTSTS) <sup>43</sup>
<b>Número de caídas</b>	-Escala de eficacia de caídas internacional (FES-I) <sup>29,34</sup>
<b>Marcha</b>	-Prueba de Cronometraje y avance (TUG) <sup>24,25,29</sup>
	-Prueba de marcha de 6 minutos <sup>16,25</sup>
	-Prueba de marcha (Get-up-and-Go) <sup>42,46</sup>
<b>Calidad de vida</b>	-Cuestionario de Enfermedad de Parkinson (PDQ-39) <sup>46</sup>
	-Escala de calidad de vida de DP (PDQ-8) <sup>25,29,37</sup>
<b>Depresión</b>	-Escala de Clasificación de Depresión de Montgomery-Asberg (MADRS) <sup>38</sup>
	-Inventario de depresión de Beck II (BDI-II) <sup>25,46</sup>
<b>Cognición</b>	-Evaluación cognitiva de Montreal (MoCA) <sup>25,29,37</sup>
<b>Sueño</b>	-Escala de resultados en la EP - Sueño, SCOPA-Sueño <sup>38</sup>
<b>Apatía</b>	-Escala de apatía <sup>38</sup>
<b>Ansiedad</b>	-Escala de ansiedad de Covi <sup>38</sup>
<b>Autoeficacia</b>	-Escala general de autoeficacia <sup>38</sup>

## 5.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio planteado va a ser realizado en la Asociación Parkinson Galicia-Coruña, en la ciudad de A Coruña, y los pacientes procederán de dicha asociación.

Previamente a la realización del estudio, serán solicitados los pertinentes permisos a la dirección de la Asociación Parkinson Galicia-Coruña, a los pacientes que voluntariamente decidan participar en el estudio (firmando consentimiento informado (CI)) y al Comité de Ética e Investigación de Galicia (CEI).

Una vez que los participantes son informados sobre el estudio y deciden participar voluntariamente en el mismo, firmarán un consentimiento informado (Anexo 3). Todos los

participantes que cumplan con los criterios de inclusión, se irán aleatorizando en dos grupos (grupo control y grupo experimental), utilizando para ello una aleatorización simple.

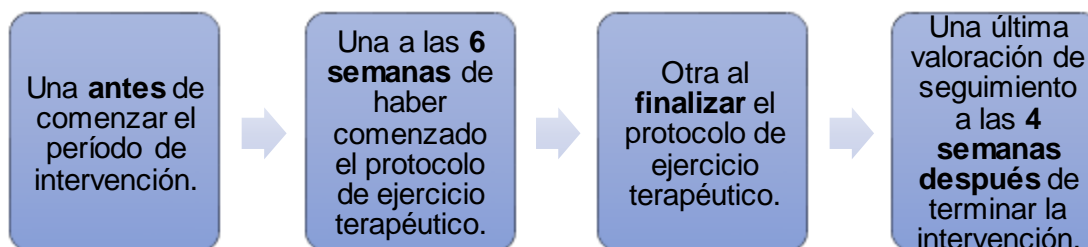
### 5.3. PERÍODO DE ESTUDIO

La duración total del estudio será de **12 meses** (desde que se consigue el informe favorable del CEI, hasta la difusión de los resultados).

En primer lugar, se informará de todo el proyecto a la dirección de la Asociación Parkinson Galicia-Coruña, posteriormente, se procederá a informar a los pacientes de la asociación sobre las características de nuestro estudio. Una vez que los pacientes hayan aceptado participar en el estudio de manera voluntaria y se hayan comprobado que cumplen con los criterios de inclusión, deberán firmar el CI. Cada participante formará parte de uno de los dos grupos propuestos en nuestro estudio (grupo control o grupo experimental).

El programa de intervención utilizado en este el estudio se desarrollará a lo largo de 3 meses. Constará de 12 semanas de intervención, en las que se realizarán 3 sesiones semanales de 60 minutos cada una, en las que los pacientes realizarán ejercicios de potenciación muscular de MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y trabajo de marcha.

Se llevarán a cabo *4 evaluaciones*:



### 5.4. TIPO DE ESTUDIO

A través de este proyecto de investigación se plantea realizar un estudio experimental, de tipo **ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA), simple ciego**.

Llevaremos a cabo un ECA utilizando dos grupos de pacientes con EP: *grupo control* y *grupo experimental*, donde los pacientes presentarán las mismas características. Los pacientes serán asignados de manera aleatoria a uno u otro grupo, de forma que los grupos sean comparables y homogéneos. Además, se trata de un estudio simple ciego, ya que los pacientes no van a saber a cuál de los dos grupos pertenecen.

Ambos grupos seguirán recibiendo el tratamiento habitual de fisioterapia (movilizaciones, masoterapia, corrección postural y estiramientos), y además en el grupo experimental se le añadirá la realización del protocolo de ejercicio terapéutico propuesto.

## 5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN (Criterios de Inclusión, Exclusión Y Retirada)

### ➤ **Criterios de inclusión:**

- Pacientes que presenten un diagnóstico médico de EP idiopática, que se encuentren en un estadio III según la escala de Hoehn y Yahr.
- Pacientes que tengan un buen estado cognitivo (puntuación en el Mini-Mental State Examination  $\geq 27$  puntos).
- Pacientes que hayan firmado el CI.
- Pacientes con capacidad de caminar independientemente durante seis minutos.
- Edad entre 50 y 70 años.
- Pacientes con antecedentes de caídas.
- Pacientes con medicación estable (que no hayan tenido cambios en la medicación durante el último mes).

### ➤ **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que presenten una patología distinta a la EP idiopática.
- Pacientes con deterioro cognitivo (puntuación en el Mini-Mental State Examination  $< 27$  puntos).
- Pacientes con una enfermedad cardiovascular no controlada, alteración visual, o trastornos musculoesqueléticos recientes en las extremidades superiores o inferiores que pudieran interferir en el equilibrio y en la locomoción.
- Pacientes que en el momento del estudio estén realizando otro protocolo de ejercicio terapéutico.
- Pacientes que hayan sido intervenidos quirúrgicamente con el objetivo de influir en algún síntoma específico de la EP.

### ➤ **Criterios de retirada:**

Se considera motivo de retirada la decisión voluntaria de los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento del mismo, así como cualquiera complicación que se pueda producir durante el tiempo que dure la intervención (12 semanas).

## 5.6. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para determinar el tamaño de la muestra, he utilizado el programa *GRANMO (Calculadora de Tamaño Muestral)*.

Se buscará un nivel de confianza del 95%, es decir, un riesgo de cometer un error tipo  $\alpha$  (rechazar  $H_0$  siendo esta verdadera para la población) como máximo del 5%. Además, aunque el cálculo se hace para distintos valores de potencia estadística, se toma como referencia el valor del 80% lo que implica un riesgo de cometer un error tipo  $\beta$  (no rechazar  $H_0$  siendo esta falsa en la población) como máximo del 0,2.

Además, se han usado los valores de 3,5 para la desviación típica<sup>24</sup> y de 5 para la mínima diferencia clínicamente significativa esperable en la variable equilibrio con la Escala de equilibrio de Berg (BBS)<sup>48</sup>.

La muestra necesaria para el desarrollo de este estudio será de **18 participantes** que serán aleatorizados en 2 grupos de 9 sujetos cada uno.

## 5.7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

En primer lugar, se informará a la Asociación Parkinson Galicia-Coruña del proyecto que aquí se plantea. Aquellos pacientes que decidan voluntariamente participar en el estudio (firma de CI) y que cumplan con los criterios de inclusión propuestos, se irán aleatorizando en dos grupos, con un total de 9 sujetos en cada grupo.

- *Grupo control*: los sujetos pertenecientes a este grupo, recibirán exclusivamente el tratamiento habitual de fisioterapia, que consiste en movilizaciones, masoterapia, corrección postural y estiramientos.
- *Grupo experimental*: los sujetos pertenecientes a este grupo, además de recibir el tratamiento habitual de fisioterapia, se les someterá a un protocolo de ejercicio terapéutico consistente en fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y un trabajo de marcha.

## 5.8. INTERVENCIÓN Y MEDICIONES QUE SE REALIZARÁN

Partiendo del cálculo del tamaño muestral, y de la aleatorización de la muestra, a medida que cada paciente con EP decide participar en el estudio de forma voluntaria (firma CI), y se

verifica que cumple con los criterios de inclusión, se procede a incluirlo en uno de los dos grupos propuestos (grupo control o grupo experimental).

Cada uno de los participantes del estudio será sometido a cuatro evaluaciones a lo largo del proceso de intervención. La valoración se aplicará siempre bajo las mismas circunstancias y será realizado por el mismo examinador (el fisioterapeuta que se encargue de realizar el estudio):

- 1ª evaluación (evaluación basal): Evaluación inicial que se efectuará antes del comienzo de la intervención.
- 2ª evaluación: A las 6 semanas de haber iniciado el protocolo de ejercicio terapéutico.
- 3ª evaluación: Tras finalizar las 12 semanas del programa de ejercicio terapéutico propuesto.
- 4ª evaluación (valoración de seguimiento): Pasadas 4 semanas después de haber finalizado el programa de ejercicio terapéutico propuesto, con el objetivo de analizar si los valores de las variables de estudio han cambiado respecto al momento de finalizar la intervención.

➤ **Intervención del GRUPO CONTROL:**

Los sujetos del grupo control recibirán el tratamiento habitual de fisioterapia, que consistirá en:

- *Movilizaciones pasivas* de las distintas articulaciones, para tratar de disminuir la rigidez que tanto dolor provocan a este tipo de pacientes y mantener el recorrido articular de todas las articulaciones.
- *Masoterapia*: Para prevenir y tratar las contracturas.
- *Corrección postural*: con el objetivo de corregir las deformidades posturales que sufren este tipo de pacientes.
- *Estiramientos*: con la finalidad de mantener y mejorar el rango de movimiento, y por lo tanto manteniendo la flexibilidad y la fuerza muscular, así como mejorar la movilidad del tronco y la activación de los músculos extensores.

➤ **Intervención del GRUPO EXPERIMENTAL:**

Los sujetos del grupo experimental, además de recibir el mismo tratamiento habitual de fisioterapia que realiza el grupo control, serán sometidos a un protocolo de ejercicio terapéutico.

Este protocolo tendrá una duración de 60 minutos cada sesión, 3 veces por semana durante 12 semanas. Los 9 pacientes que componen el grupo experimental, serán divididos en 3 grupos de 3 pacientes en cada uno.

Se ha decidido realizar un programa de ejercicio grupal ya que algunos de los artículos analizados afirman que estos programas a largo plazo son factibles y provocan una excelente adherencia y un abandono mínimo en la población con EP<sup>38,46</sup>.

Todos ellos realizarán el protocolo de ejercicio terapéutico propuesto durante 36 sesiones. Cada grupo estará formado por 3 sujetos:

*Tabla V: Distribución y horario de las sesiones*

Horario	Grupo	Días
<b>9:30-10:00 horas</b>	Grupo 1	Lunes, miércoles y viernes
<b>11:00-12:00 horas</b>	Grupo 2	Lunes, miércoles y viernes
<b>12:30-13:30 horas</b>	Grupo 3	Lunes, miércoles y viernes

Hay que tener en cuenta que cada paciente puede tener una capacidad de trabajo diferente, por lo que pueden evolucionar a ritmos distintos.

El protocolo de ejercicio terapéutico consistirá en el fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, trabajo del equilibrio y un trabajo de marcha, teniendo como objetivo la mejora de dichas variables, además de mejorar la función motora, reducir el número de caídas, mejorar la calidad de vida y el sueño en pacientes con EP.

<b>Calentamiento</b> 10 minutos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caminar</li><li>• Movilidad articular</li><li>• Estiramientos dinámicos</li></ul>
<b>Parte Principal</b> 40 minutos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortalecimiento muscular para MMSS y MMII</li><li>• Trabajo de equilibrio</li><li>• Trabajo de marcha</li></ul>
<b>Vuelta a la calma</b> 10 minutos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejercicios de relajación y respiración</li><li>• Estiramientos</li></ul>

## 1. CALENTAMIENTO:

El calentamiento tendrá una duración de **10 minutos**.

- En primer lugar, pediremos a los pacientes que **caminen durante 3 minutos** por la sala, a un ritmo cómodo para el paciente.
- Después, en bipedestación realizarán **4 minutos de movilidad articular global de las distintas articulaciones** (tobillos, rodillas, caderas, columna vertebral y MMSS), 10 movimientos circulares en cada sentido de movimiento.

1. Giros de tobillo	2. Giros de rodillas	3. Giros de caderas	4. Flexión y extensión tronco	5. Flexión lateral tronco
6. Rotación tronco	7. Circunducción tronco	8. Movimientos del cuello (lentamente): -Flexo-extensión(evitar excesiva extensión) -Flexión lateral. -Rotación izquierda y derecha. -Evitar circunducciones completas del cuello.		9. Circunducción de hombros
10. Cruzar brazos por delante	11. Levantar y bajar brazos	12. Flexo- extensión codos	13. Flexoextensión y rotaciones de muñecas	14. Flesoextensión de los dedos de las manos.

- Para finalizar con el calentamiento, se realizarán **estiramientos de forma dinámica** durante otros **3 minutos**. Se realizarán 3-4 repeticiones durante 1-6 segundos. Los estiramientos dinámicos van a ayudar al paciente a aumentar el rango de movimiento.





## 2. PARTE PRINCIPAL:

Esta segunda parte del protocolo tendrá una duración de **40 minutos**, donde los pacientes realizarán ejercicios de fortalecimiento muscular para MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y trabajo de marcha. Para ello dividiremos a los pacientes y haremos un circuito de trabajo.



Este apartado estará dividido en 3 fases: Fase 1 que tendrá una duración de 3 semanas, Fase 2 que tendrá una duración de 4 semanas, Fase 3 que tendrá una duración de 5 semanas. Los pacientes pasarán de fase si son capaces de ejecutar de manera correcta los ejercicios propuestos en la fase anterior.

### **FASE 1:**

Esta fase tendrá una duración de **3 semanas** y consistirá en el acondicionamiento físico del paciente, donde nuestro objetivo será que todos los participantes alcancen un nivel de condición física óptima, es decir, que sean capaces de realizar los ejercicios propuestos sin mayor dificultad. Sin embargo, lo más probable es que los pacientes avancen a diferentes ritmos.

#### **- Fortalecimiento muscular de MMSS y MMII:**

En primer lugar, se realizarán ejercicios de fortalecimiento muscular de MMSS y MMII. La periodización será de 2 a 3 series, de 10-12 repeticiones como máximo, con un intervalo de dos minutos entre ejercicios y series.

<p>Paciente en sedestación con los pies apoyados en el suelo, le pediremos que sujete un palo de madera con ambas manos, con los codos extendidos y realice flexión de hombros hasta pasar por encima de su cabeza, de manera lenta y controlada.</p>	
<p>Paciente en sedestación con los pies apoyados en el suelo, le pediremos que, con ese mismo palo, sujetado con ambas manos en supinación, sitúe sus brazos pegados al cuerpo con los codos flexionados, y realice flexo-extensión de codo.</p>	

Paciente en sedestación con los pies apoyados en el suelo, le pediremos que sitúe los hombros a 90° de ABD y codos también a 90° de flexión, y desde ahí, suba con el palo hasta la extensión de codos.



Paciente en sedestación, pediremos que de manera alterna realice flexo-extensión de rodilla.



Paciente en sedestación, pediremos que de manera alterna realice una flexión de cadera con la rodilla en flexión de 90°.



Paciente en supino sobre una esterilla o sobre una camilla (dependiendo de las capacidades de cada paciente), MMII en triple flexión con los pies apoyados sobre esta, pediremos que active la musculatura glútea, y una vez arriba aguante de 5 a 10 segundos. Posteriormente bajar hasta la posición inicial de la misma forma.



- **Trabajo de equilibrio:**

La intervención se ha diseñado de manera que los ejercicios progresen en complejidad semanalmente, con el objetivo de mejorar el equilibrio y/o nº de caídas.

<p>Paciente en sedestación con pies apoyados en el suelo, se le pedirá que realice alcances con sus MMSS, llevando unos aros hacia los conos que se situarán a ambos lados del paciente, buscando desplazar su centro de gravedad fuera de su base de sustentación. Se realizarán 10 repeticiones a cada lado.</p>	
<p>El paciente pasa a estar ahora en bipedestación, con los pies separados a la altura de la cadera y la mirada al frente, deberá desplazar el peso del cuerpo hacia delante y hacia detrás (puntas-talón) sin moverse del sitio. Realizará el ejercicio de 10 a 20 veces.</p>	
<p>Paciente en bipedestación, deberá subir y bajar un pequeño escalón/step situado en frente. Hará 10 repeticiones con cada pierna.</p>	
<p>Paciente en bipedestación, con los pies en posición de tándem (uno delante del otro) pero con la separación de la anchura de sus caderas entre ellos. El paciente deberá mantenerse en esa posición el mayor tiempo posible.</p>	

- **Trabajo de marcha:**

Realizaremos un trabajo aeróbico donde el paciente deberá caminar sobre una cinta rodante, intentando conseguir un aumento de la frecuencia cardíaca (FC). En esta primera fase intentaremos que el paciente comience caminando 5 minutos de marcha continua, con una intensidad basada en la fórmula de Karvonen ( $FC = [(FCM - FCR) \times \%Intensidad] + FCR$ ) del 50 al 60%, y que se buscará llegar a los 10 minutos de marcha al final de esta fase.

Se comenzará la primera semana con 2 series de marcha de 5 minutos de trabajo y 1'5 minutos de descanso. Una vez realizado esto sin mayor dificultad, se pasará a realizar la siguiente semana 2 series de marcha de 7 minutos de trabajo y 1'5 minutos de descanso. Y finalmente la última semana se intentará conseguir que el paciente camine 10 minutos continuos.

Mediremos el esfuerzo y la fatiga del trabajo realizado con la Escala de Borg Modificada (Anexo 4), intentando mantenerse entre los valores de 4-6.

**FASE 2:**

Esta fase tendrá una duración de **4 semanas**. El paciente no pasará a esta fase si no consigue realizar los ejercicios de la fase anterior.

- **Fortalecimiento muscular de MMSS y MMII:**

La periodización será de 3 a 4 series, de 8-10 repeticiones como máximo, y se permitirá un intervalo de dos minutos entre ejercicios y series.

Lo más característico de esta fase (en comparación con la Fase 1) es que el trabajo de fortalecimiento muscular de MMSS y MMII se realizará en bipedestación, y utilizando un peso de 2kg.

El paciente ahora se situará de pie con los pies separados a la altura de sus caderas, le pediremos que sujete un palo con un peso de 2kg con ambas manos con los codos extendidos, y realice flexión de hombros hasta pasar por encima de su cabeza, de manera lenta y controlada.



Paciente en bipedestación, le pediremos que, con ese mismo palo, sujetado con ambas manos, sitúe sus brazos pegados al cuerpo con los codos flexionados, y realice flexo-extensión de codo.



Paciente en bipedestación, le pediremos que sitúe los hombros a 90° de ABD y codos también a 90° de flexión, y desde ahí, suba con el palo hasta la extensión de codos.



Paciente en bipedestación y con los pies separados a la altura de sus caderas, pediremos que realice una sentadilla con triple flexión de MMII, intentando que las rodillas no sobrepasen la punta de sus pies, y después volver a la posición inicial.





Paciente en supino sobre una esterilla o camilla, MMII en triple flexión con los pies apoyados sobre esta, y además añadiremos un saco de 5kg sobre la pelvis. Pediremos que active la musculatura glútea y la eleve de manera lenta y controlada, y una vez arriba aguante de 5 a 10 segundos. Posteriormente bajar hasta la posición inicial de la misma forma.



- **Trabajo de equilibrio:**

Para trabajar el equilibrio en esta fase, se reducirá la base de sustentación, y se utilizarán estímulos externos.

Paciente en bipedestación y con los pies ligeramente más juntos que a la altura de sus caderas, se le pedirá que realice alcances con sus MMSS, llevando unos aros hacia los conos que se situarán a ambos lados del paciente, buscando desplazar su centro de gravedad totalmente fuera de su base de sustentación. Se realizarán 10 repeticiones a cada lado.



Paciente en bipedestación sobre un balancín de madera, con los pies ligeramente juntos, deberá desplazar el peso del cuerpo hacia delante y hacia detrás (puntas-talón). Realizará el ejercicio de 10 a 20 veces.



Paciente en bipedestación, deberá subir y bajar un pequeño escalón/step situado en frente, a la vez que deberá recibir y pasar una pelota con sus MMSS.

Realizará 10 repeticiones con cada pierna.



Paciente en bipedestación, con los pies en posición de tándem (uno delante del otro) esta vez más juntos que en la fase anterior y con los ojos cerrados. El paciente deberá mantener esta posición durante 20 segundos.



#### - **Trabajo de marcha:**

Una vez que sean capaces de caminar sobre cinta rodante 10 minutos seguidos, sin llegar a una puntuación de 4 puntos en la Escala de Borg Modificada, y disminuya su FC hasta prácticamente la habitual en reposo, se progresará a una marcha en cinta rodante para alcanzar 15 minutos de marcha continua, con una intensidad basada en la fórmula de Karvonen del 60 al 75%.




El programa comenzará con 2 series de marcha de 10 minutos de trabajo y 1'5 minutos de descanso. Una vez conseguido esto, se pasará a 2 series de 12 minutos de trabajo y 2 minutos de descanso, hasta finalmente alcanzar que cada paciente camine 15 minutos seguidos sobre cinta rodante.

#### **FASE 3:**

Esta última fase tendrá una duración de **5 semanas**.

- **Fortalecimiento muscular de MMSS y MMII:**

La periodización será de 4 series, de 6-8 repeticiones como máximo, y se permite un intervalo de dos minutos entre ejercicios y series.

<p>Paciente en bipedestación, deberá coger un balón medicinal de 3kg que se sitúa en el suelo con sus MMSS y elevarlo por encima de la cabeza.</p>	
<p>Paciente en bipedestación, con ambas manos apoyadas en la pared y con los hombros a 90° de ABD y codos también a 90° de flexión, y desde ahí, deberá realizar flexiones. La resistencia vendrá proporcionada por el peso corporal del paciente, cuanto más perpendicular se encuentre de la pared, mayor será la fuerza que tenga que hacer.</p>	
<p>Paciente en bipedestación y con los pies separados a la altura de sus caderas, pediremos que realice una sentadilla con triple flexión de MMII intentando que las rodillas no sobrepasen la punta de sus pies. Además, sujetará un balón medicinal de 3kg con sus MMSS, para así ofrecer mayor resistencia a la hora de subir y bajar. Después debe volver a la posición inicial.</p>	



Paciente en supino sobre una esterilla o camilla, MMII en triple flexión con los pies apoyados sobre esta. Pediremos que active la musculatura glútea y la eleve de manera lenta y controlada, alternando ambas piernas, primero sube con una; una vez arriba debe mantenerse de 5 a 10 segundos, posteriormente debe bajar hasta la posición inicial de la misma forma, y realizar el mismo ejercicio con la otra.



- **Trabajo de equilibrio:**

En esta última fase se modificarán los ejercicios anteriores de manera que sean más activos para el paciente. La dificultad se irá aumentando, solicitando un trabajo a mayor velocidad, mayores distancias recorridas, ojos cerrados...

Paciente en bipedestación sobre un balancín de madera, deberá coger y pasar las pelotas que el fisioterapeuta le lance. La pelota podrá ir a ambos lados, así como arriba o abajo, por lo que el paciente debe estar alerta. Se realizarán 10 repeticiones a cada lado.



Paciente en bipedestación, deberá subir y bajar una rampa inclinada. Se realizará 10 repeticiones.



<p>Paciente en bipedestación, deberá subir y bajar escaleras. Se realizará 10 repeticiones.</p>	
<p>Paciente en bipedestación, deberá andar sobre una línea recta de 4 metros dibujada en el suelo con los pies en posición de tándem. Se realizarán 5 repeticiones de ida y vuelta cada una.</p>	

- **Trabajo de marcha:**

Para llegar a esta última fase, el paciente debe ser capaz de caminar 15 minutos seguidos sobre la cinta rodante, con una puntuación en la Escala de Borg Modificada no superior a los 6 puntos.

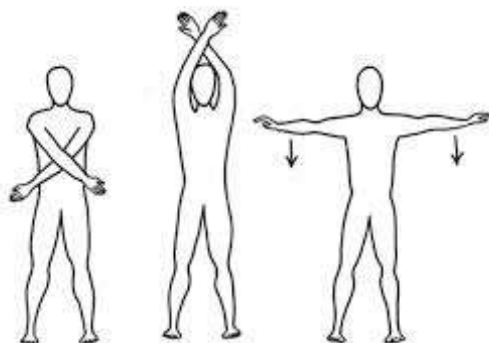
El objetivo de esta última fase será alcanzar un rango de intensidad del 80-85% de la FCmáx. Con una duración de 10-15 minutos de marcha y con una velocidad de 5 puntos por encima de las fases anteriores.

### 3.VUELTA A LA CALMA:

Por último, esta última parte del protocolo de ejercicio tendrá una duración de **10 minutos**, donde buscaremos una reducción paulatina de la FC.

1. Realizaremos una sesión de **4 minutos** de ejercicios de respiración y relajación. Se pondrá una melodía agradable y le pediremos a los pacientes que caminen por la sala durante 2 minutos, realizando inspiraciones y espiraciones como se muestra en las imágenes.

*Inhalamos aire Lo mantenemos Expulsamos el aire*



Tras los dos minutos de marcha se les pedirá a los pacientes que se tumben en el suelo sobre una esterilla o sobre una camilla y que *cierren los ojos* mientras sigue sonando la música, y que poco a poco, vayan *notando como todo su cuerpo se va relajando*.

2. Los últimos **6 minutos** se usarán para los **estiramientos estáticos** (de MMII, MMSS, tronco y cabeza). Cada estiramiento se mantendrá 30 segundos:

<p><i>Estiramiento de tronco</i></p>	<p><i>Estiramiento de Deltoides</i></p>	<p><i>Estiramiento de Tríceps</i></p>	
<p><i>Estiramiento de Cuádriceps</i></p>	<p><i>Estiramiento de Tríceps sural</i></p>	<p><i>Estiramiento de Isquiotibiales</i></p>	<p><i>Estiramiento de Glúteos</i></p>

- **JUSTIFICACIÓN DEL PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO PROPUESTO:**

- ***Justificación de por qué el protocolo de ejercicio terapéutico está compuesto de calentamiento, parte principal y vuelta a la calma:***

- ***Calentamiento:*** El calentamiento es la práctica que precede a otra tarea principal con el objetivo de facilitar la correcta transición del estado de reposo al de máximo rendimiento, además de preparar al organismo en la prevención de posibles lesiones.

El calentamiento presenta dos partes, una primera fase donde se comienza de una forma más dinámica con el objetivo de aumentar la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria para salir del estado de reposo con el que comienza el paciente. Y una segunda fase donde se focaliza más en el trabajo articular y muscular para preparar al paciente en la realización de la parte principal del protocolo<sup>49</sup>.

En la mayoría de los estudios analizados, el calentamiento va de 5 a 10 minutos de duración<sup>31,50</sup>, es por ello que en nuestro protocolo planteamos un calentamiento de 10 minutos.

- ***Parte principal:*** Se desarrolla después de la fase de calentamiento, y se basa en las recomendaciones generales de los protocolos de ejercicio terapéutico para pacientes con EP analizados en los artículos. La gran mayoría de estudios propone una duración de 40-50 minutos de ejercicio.
- ***Vuelta a la calma:*** Tiene como finalidad conseguir la normalización fisiológica y psicológica del individuo. Para ello se llevan a cabo ejercicios de relajación, respiración y estiramientos estáticos de la musculatura ejercitada durante la fase anterior<sup>25</sup>.

- ***Parte principal: Fortalecimiento muscular de MMSS y MMII, trabajo de equilibrio y trabajo de marcha.***

- ***Ejercicios de fortalecimiento muscular de MMSS y MMII:*** Hay numerosos estudios que afirman que el fortalecimiento muscular influye de manera positiva en la función motora, el estado de ánimo, la cognición y el sueño en EP, además de mejorar el rendimiento físico y la calidad de vida en estos pacientes<sup>27,51</sup>. El trabajar a un nivel suficientemente alto con resistencias/pesas añadidas, mejora la capacidad cardiorrespiratoria y la resistencia (mejorando el VO<sub>2</sub> máximo)<sup>18</sup>. La mejora de la

fuerza y la potencia en MMII se ha asociado con una mejor velocidad de la marcha y un mejor equilibrio en personas con EP, mejorando la estabilidad en estos pacientes, y en consecuencia, reduciendo el nº de caídas<sup>18,32,52</sup>.

En la mayoría de los protocolos analizados apenas se incluye trabajo de potenciación de MMSS, tan importante para las AVD de los pacientes, por lo que en nuestro protocolo se ha propuesto una serie de ejercicios tanto de fortalecimiento de MMSS como de MMII.

- **Trabajo de equilibrio:** Las alteraciones del equilibrio, y las dificultades o la imposibilidad para volver a caminar son dos de los síntomas motores que con mayor frecuencia presentan los pacientes con EP. El trabajo del equilibrio es una opción de tratamiento importante para mejorar la estabilidad postural en personas con EP. El trabajo del equilibrio hace que mejore la capacidad de marcha en pacientes con EP, y disminuye la tasa de caídas tanto a corto como a largo plazo<sup>19,36,43</sup>. El trabajo del equilibrio va avanzando hacia un trabajo con bases inestables, reducción de superficie de apoyo y/o la presencia de estímulos externos<sup>42</sup>.
- **Trabajo de marcha:** Dentro del ejercicio terapéutico, el trabajo de la marcha de forma aeróbica mostró efectos beneficiosos e inmediatos para mejorar la acción motora, y el equilibrio en pacientes con EP. Además, se ha conseguido mejorar la velocidad de marcha, y la longitud de paso<sup>16</sup>.

Uno de los objetivos de nuestro estudio es mejorar la marcha, y de manera indirecta, encontrar beneficios sobre la calidad de vida, la satisfacción del paciente, y el sueño, por lo que resulta muy interesante realizar en la parte principal del protocolo de ejercicio terapéutico un trabajo aeróbico de la marcha.

## 5.9. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS PARA MEDICIÓN DE LAS MISMAS

Las variables de estudio que se van a medir en este ECA son:

*Tabla VI: Variables de estudio*

<b>VARIABLES DIRECTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fuerza muscular de MMSS y MMII</li><li>- Equilibrio</li><li>- Marcha</li></ul>
<b>VARIABLES INDIRECTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Función motora</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de caídas</li> <li>- Calidad de vida</li> <li>- Satisfacción del paciente</li> <li>- Sueño</li> </ul>
--	---

Tabla VII: Variables de estudio e instrumentos de medida utilizados.

VARIABLES DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA VARIABLE DE ESTUDIO
<b>Fuerza muscular de MMSS y MMII</b>	-Dinamómetro
<b>Equilibrio</b>	-Escala de equilibrio de Berg (BBS)
<b>Marcha</b>	-Test de 6 Minutos Marcha (6MWT)
<b>Función motora</b>	-Escala de Clasificación de la Enfermedad de Parkinson Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS-III)
<b>Número de caídas</b>	-Escala de eficacia de caídas internacional (FES-I)
<b>Calidad de vida</b>	-Cuestionario de la Enfermedad de Parkinson (PDQ-39)
<b>Satisfacción del paciente</b>	-Cuestionario de satisfacción
<b>Sueño</b>	-Escala de resultados en la EP - Sueño (SCOPA-Sueño)

➤ **Fuerza muscular de MMSS y MMII:**

Dinamómetro: Para la medición de la fuerza en MMII se usará un dinamómetro isocinético Biodex Sytem 3 (Biodex Medical Sytem, New York, USA). Los pacientes se situarán cuidadosamente en el asiento del aparato. El eje de rotación del brazo del dinamómetro se alineará con el epicóndilo lateral del fémur. El lugar de aplicación de la fuerza será colocado aproximadamente a dos centímetros del maléolo medial. Los cinturones serán fijados con velcro en el tronco, pelvis y muslo para evitar posibles movimientos compensatorios. El protocolo de medición consistirá en tres series de diez contracciones musculares concéntricas extensión bilateral de rodilla en 90°.s velocidad -1<sup>53,54</sup>.

Para la medición de fuerza muscular en MMSS, el sujeto evaluado permanecerá sentado en una silla sin apoyo para miembros superiores, con la columna recta, miembros inferiores en

ángulo de 90 ° grados de flexión de la rodilla, y miembro superior a evaluar con el hombro aducido y en rotación neutra, codo en 90 ° grados de flexión, antebrazo en media pronación y puño en posición neutra o hasta 30° de extensión. El dinamómetro se coloca en la mano del miembro superior a evaluar, de forma que el antebrazo, sin apoyo, continúe sostenido a 90 ° grados de flexión del codo. El evaluador debe sostener ligeramente el extremo inferior del dinamómetro durante la realización de la prueba<sup>54,55</sup>.

Las evaluaciones, se realizarán en la fase "on", es decir, entre una y dos horas después del uso de la medicación.

➤ **Equilibrio:**

Escala de equilibrio de Berg (BBS)<sup>56</sup> (Anexo 5): La escala de Berg comprende 14 ítems (puntuación comprendida 0-4). Las puntuaciones totales pueden oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectada) a 56 (excelente equilibrio).

Los pacientes deben completar 14 tareas mientras el examinador califica el desempeño del paciente en cada tarea. Las tareas que se evalúan son representativas de las actividades diarias que requieren equilibrio, como estar sentado, de pie, inclinarse, y dar un paso.

Puntuaciones de la escala:

0-20 = alto riesgo de caída, 21-40 = moderado riesgo de caída, 41-56 = leve riesgo de caída

➤ **Marcha:**

Test de 6 Minutos Marcha (6MWT)<sup>57</sup> (Anexo 6): Esta es una prueba de esfuerzo submáxima que consiste en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto sobre una superficie plana durante 6 minutos, a lo largo de un pasillo recto ( $\geq 30$  m), con la velocidad propia del paciente. Ayuda a valorar la capacidad submáxima del sujeto en la realización de ejercicio.

Hay que suspender la prueba inmediatamente, si el paciente nota: dolor torácico, disnea insoportable, contracción de los músculos de las extremidades inferiores, sudoración excesiva, palidez repentina o descenso de la saturación de oxígeno (medida con pulsioxímetro).

➤ **Función motora:**

Escala de Clasificación de la Enfermedad de Parkinson Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS-III)<sup>58</sup> (Anexo 7): Es un sistema de clasificación



diseñado para el seguimiento longitudinal del curso de la EP. Los cuatro dominios que estudia esta escala son: parte I: experiencias no motoras de la vida diaria; parte II: experiencias motoras de la vida diaria; parte III: examen motor; y parte IV: complicaciones motoras.

Todos los ítems poseen cinco opciones de respuesta:

0 = normal, 1 = leve, 2 = leve, 3 = moderado, 4 = severo.

En total se evalúan 65 ítems, de los cuales 48 se puntúan de 0-4, y siete con respuestas dicotómicas de “sí” o “no”. La MDS-UPDRS tiene un rango de puntuación de 0 a 192. La parte III de la MDS-UPDRS es propiamente la exploración motora basada en 18 ítems, con una puntuación máxima de 33 puntos. Se debe registrar si el paciente se encuentra tomando medicamentos antiparkinsonianos; en el caso de la levodopa, especificar el tiempo transcurrido desde la última toma.

➤ **Número de caídas:**

Escala de eficacia de caídas internacional (FES-I)<sup>59</sup> (Anexo 8): El paciente es interrogado acerca del miedo a caer durante la realización de 16 AVD.

La FES-I presenta cuatro posibilidades de respuestas, con respectivas puntuaciones de 1-4 puntos. El puntaje total puede variar entre 16-64 puntos, en el cual el valor 16 corresponde a la ausencia de preocupación, y 64 preocupación extrema en relación a las caídas durante la realización de las actividades específicas del cuestionario.

➤ **Calidad de vida:**

Cuestionario de la Enfermedad de Parkinson (PDQ-39)<sup>60</sup> (Anexo 9): Es un instrumento específico para valorar la calidad de vida en los pacientes con EP. Consta de 39 ítems agrupados en ocho dominios (cada uno de los cuales contiene entre 3-10 ítems) correspondientes a ocho aspectos de la EP: movilidad, AVD, bienestar emocional, estigma, apoyo social, deterioro cognitivo, comunicación y malestar corporal.

Cada uno de los ítems puntúa de 0 (nunca) a 4 (siempre o no puede hacerlo). La puntuación de cada dominio se expresa como porcentaje sobre la máxima puntuación posible del mismo; a mayor puntuación, mayor deterioro de la calidad de vida.



➤ **Satisfacción del paciente:**

Cuestionario de satisfacción (Anexo 10): Es un cuestionario que los sujetos rellenan el último día que realizan el protocolo de ejercicio terapéutico propuesto, para valorar la atención recibida durante el mismo.

Consta de 24 ítems, basados en el trato recibido por parte de los fisioterapeutas, las explicaciones recibidas, la participación en la toma de decisiones, y la participación en el protocolo de ejercicio terapéutico realizado.

➤ **Sueño:**

Escala de resultados en la EP - Sueño (SCOPA-Sueño)<sup>61</sup> (Anexo 11): Esta escala está formada por dos subescalas; la primera evalúa el sueño nocturno (cinco ítems) y la segunda la somnolencia diurna (seis ítems).

Cada uno de los ítems de esta escala se califica como 0 (no/nunca) a 3 (mucho/frecuentemente). Adicionalmente el SCOPA-sueño posee una pregunta de evaluación global del sueño con rango 1-muy bien a 7-muy mal.

## 5.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará un análisis descriptivo de los datos. Las variables cualitativas se presentan como cifras absolutas y porcentajes, con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%. Las variables cuantitativas se presentan como media, desviación estándar, mediana, valores mínimo y máximo, y cuartiles.

Para la comparación de medias para muestras relacionadas, se realizará una t de student para muestras relacionadas, o un test de Wilcoxon, según proceda, tras determinar la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para la comparación de dos medias independientes, se realizará una t de student para muestras independientes, o test de Mann Whitney, según proceda, tras determinar la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

## 5.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y POSIBLES SESGOS

### 5.11.1. Limitaciones del estudio

Una de las posibles limitaciones que se pueden encontrar a la hora de llevar a cabo este estudio es la variabilidad en la capacidad de trabajo y de mejora que tiene cada paciente, lo que dificultará la progresión en la ejecución de las diferentes fases del protocolo de ejercicio terapéutico propuesto.

### 5.11.2. Posibles sesgos

- Sesgos de precisión: La duración del programa de intervención condicionará la obtención de los objetivos propuestos para el estudio. Teniendo en cuenta que la enfermedad de Parkinson es una patología crónica, el periodo de estudio debería mantenerse en el tiempo para obtener resultados significativos.
- Sesgos de información: La falta de experiencia a la hora de pasar las escalas o cuestionarios puede influir en los resultados obtenidos. Se minimizarán a través de la realización de la recogida de datos por personal cualificado entrenado en la utilización de esas escalas o test.  
También habrá que tener en cuenta los posibles errores que puedan cometerse durante la recolección de datos o evaluaciones.
- Sesgo de selección: Este sesgo hace referencia a cualquier error derivado del proceso de identificación de la población a estudiar. Por lo tanto, para minimizar este sesgo, los sujetos de este estudio serán repartidos en los dos grupos de manera aleatoria.

## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

AÑO	2019				2020																								
	MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGOS	SEPT	
SEMANA							1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>			
Solicitud de permisos																													
Selección de pacientes y aleatorización																													
Valoraciones iniciales																													
Protocolo de ejercicio terapéutico																													
Valoraciones finales																													
Valoraciones de seguimiento																													
Análisis estadístico de los datos y difusión																													

## **7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES**

### **7.1. COMITÉ ÉTICO**

Para la realización de este proyecto se solicitará su aprobación al Comité Autonómico de Ética de la Investigación Clínica de Galicia (CAEI). El proyecto debe someterse asimismo al Comité de ética de la UDC.

Deben respetarse durante la realización del proyecto los aspectos éticos acordados en la declaración del Helsinki.

Deben seguirse también los artículos establecidos en la Ley 44/2003, del 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias.

### **7.2. PROTECCIÓN DE DATOS**

Se respetará la confidencialidad de los datos personales y de salud de los participantes según lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

### **7.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

A aquellos que acepten participar en el estudio se les solicitará que firmen un modelo de consentimiento informado elaborado a partir de lo establecido en la Ley 41/2002, y en la Ley 3/2005 de 7 de marzo, de modificación de la Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes.

Finalmente, se cumplirán las normas y códigos éticos de la Asociación Parkinson Galicia-Coruña.

## **8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

La finalidad de este estudio es conocer si un protocolo de ejercicio terapéutico, basado en un programa de fortalecimiento muscular de MSS y MMII, trabajo de equilibrio y un trabajo de la marcha, puede mejorar dichas variables, además de mejorar la función motora, reducir el nº de caídas, mejorar la calidad de vida y el sueño en pacientes con EP.

Por lo tanto, una vez obtenidos los datos de este estudio, podremos saber si este protocolo es efectivo en la mejora de las variables mencionadas anteriormente, y si es así, incluirlo dentro del tratamiento de fisioterapia habitual de este tipo de pacientes.

## **9. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados y conclusiones obtenidos en este estudio se intentará divulgarlos presentándolos tanto a revistas científicas, como a congresos y jornadas que tengan relación con la Fisioterapia y el Parkinson.

### **9.1. CONGRESOS**

- Congreso Nacional de Fisioterapia de la AEF
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña
- Congreso Europeo de Fisioterapia (ER-WCPT)
- Congreso Internacional de la WCPT (World Confederation for Physical Therapy)
- Participar en las Jornadas de Parkinson Avanzado que organiza la Federación Española de Parkinson
- International Neuropsychological Society World Congress
- International Congress on Non-Motor Dysfunctions in Parkinson's Disease and Related Disorders

### **9.2. REVISTAS**

- Physiotherapy
- Physical Therapy
- Journal of Physiotherapy
- Disability and Rehabilitation
- International Journal of Neuroscience

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

### 10.1. RECURSOS NECESARIOS

Los materiales necesarios para llevar a cabo este estudio son:

*Tabla VIII: Recursos necesarios para la realización del ECA*

RECURSOS MATERIALES INVENTARIABLES	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ordenador portátil</li><li>- Un proyector</li><li>- Cinta métrica</li><li>- Impresora</li><li>- Reproductor de música</li></ul>
RECURSOS MATERIALES FUNGIBLES	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cinta adhesiva</li><li>- Bolígrafos</li><li>- Folios</li></ul>
RECURSOS MATERIALES ESPECÍFICOS PARA LA INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>- Laboratorio para realizar las valoraciones</li><li>- Sala amplia para desarrollar la intervención</li><li>- Sillas</li><li>- Esterillas</li><li>- Camillas</li><li>- Conos</li><li>- Aros</li><li>- Tapiz rodante</li><li>- Steps</li><li>- Palos de madera de diferentes pesos</li><li>- Balones medicinales de 3kg</li><li>- Saco de 5kg</li><li>- Balancín de madera</li><li>- Pelotas de mediano tamaño</li><li>- Monitores de frecuencia cardíaca</li></ul>
RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fisioterapeuta(s)</li><li>- Matemático</li></ul>

## 10.2. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

Tabla IX: Distribución del presupuesto para la realización del ECA

	Recursos	Cantidad	Coste unitario	Coste total
<b>Material inventariable</b>	Ordenador portátil	1	250€	250€
	Proyector	1	150€	150€
	Cinta métrica	1	7€	7€
	Impresora	1	70€	70€
	Reproductor de música	1	60€	60€
<b>Material fungible</b>	Cinta adhesiva	1	2€	2€
	Bolígrafos	1 paquete de 10	4€	4€
	Folios	2 paquetes de 500	3€	6€
<b>Material específico</b>	Sillas	3	10€	30€
	Esterillas	3	15€	45€
	Camillas	3	140€	420€
	Conos	2	1,7€	3,4€
	Aros	3	0,5€	1,5€
	Tapiz rodante	1	250€	250€
	Steps	1	18€	18€
	Palos de madera	1	15€	15€
	Balón medicinal de 3kg	1	20€	20€
	Saco de 5kg	1	40€	40€
	Balancín de madera	1	50€	50€
	Pelota de plástico	3	10€	30€
	Monitor de FC	3	50€	150€
	Fisioterapeutas	2	0€	0€
	Matemático	1	600€	600€



**TOTAL:**  
**2221,9**

### 10.3. POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

➤ **Fuentes públicas:**

- *Xunta de Galicia*: “Subvencions, en réxime de concorrencia competitiva, ás entidades privadas sen ánimo de lucro para á realización de programas de carácter sociosanitario”. Convocatoria de subvenciones para desarrollar programas de actividades de rehabilitación en grupos con necesidades sociosanitarias, entre ellos personas con EP.

➤ **Fuentes privadas:**

- *Fundación Mapfre*: “Ayudas a la investigación de Ignacio H. de Larramendi”. Convocatorias de carácter anual para ayudar a investigadores del ámbito académico o profesional, a implantar programas de investigación de las siguientes dos áreas: seguro y previsión social, promoción de la salud.
- *Obra Social “La Caixa”*: “Proyectos de iniciativas sociales. Promoción de la autonomía personal y atención al envejecimiento, a la discapacidad y a la enfermedad”. Convocatorias de carácter anual para ayudar a organizaciones sin ánimo de lucro a desarrollar proyectos destinados a personas en un estado de vulnerabilidad social, promoviendo la calidad de vida.
- *Becas de la Fundación Barrié*, que se destinan 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.* 2016;139(S1):318-24.
2. Tysnes O-B, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm.* 2017;124(8):901-5.
3. S.L.U 2019 Viguera Editores. Epidemiología de la enfermedad de Parkinson en España y su contextualización mundial : *Neurología.com* [Internet]. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/2017440>
4. Hirsch L, Jette N, Frolkis A, Steeves T, Pringsheim T. The Incidence of Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuroepidemiology.* 2016;46(4):292-300.
5. Mortality from Parkinson's disease: a population-based prospective study (NEDICES). - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21915906>
6. Pezzoli G, Cereda E. Exposure to pesticides or solvents and risk of Parkinson disease. *Neurology.* 2013;80(22):2035-41.
7. S.L.U 2019 Viguera Editores. Características neuropsicológicas de la enfermedad de Parkinson : *Neurología.com* [Internet]. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/99652>
8. Pfeiffer RF. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016;22:S119-22.
9. S.L.U 2019 Viguera Editores. Alteraciones específicas de la atención en estadios tempranos de la Enfermedad de Parkinson : *Neurología.com* [Internet]. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/2002549>
10. Scollo SD, Emanuel F, Crimi D, Rodríguez-Quiroga SA, Christie C, Díaz-Arangunde V, et al. Progresión clínica de la enfermedad de Parkinson: análisis retrospectivo en un consultorio especializado en trastornos del movimiento. *Neurol Argent.* octubre de 2016;8(4):258-62.
11. GuíaSalud. Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Enfermedad de Parkinson [Internet]. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.guiasalud.es/egpc/parkinson/completa/index.html>
12. Micheli FE. Enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados. Ed. Médica Panamericana. 2006. 650.
13. Guridi J, Rodríguez-Oroz MC, Manrique M. Tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Parkinson. *Neurocirugía.* 2004;15(1):5-16.

14. Cano de la Cuerda R, Macías Jiménez AI, Crespo Sánchez V, Morales Cabezas M. Escalas de valoración y tratamiento fisioterápico en la enfermedad de Parkinson. *Fisioterapia*. 1 de enero de 2004;26(4):201-10.
15. American Physical Therapy Association. Guide to Physical Therapist Practice. Second Edition. American Physical Therapy Association. *Phys Ther*. 2001;81(1):9-746.
16. Shu H-F, Yang T, Yu S-X, Huang H-D, Jiang L-L, Gu J-W, et al. Aerobic Exercise for Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Plos One*. 2014;9(7):e100503.
17. Wu P-L, Lee M, Huang T-T. Effectiveness of physical activity on patients with depression and Parkinson's disease: A systematic review. *Plos One*. 2017;12(7):e0181515.
18. Lamotte G, Rafferty MR, Prodoehl J, Kohrt WM, Comella CL, Simuni T, et al. Effects of endurance exercise training on the motor and non-motor features of Parkinson's disease: a review. *J Park Dis*. 2015;5(1):21-41.
19. Shen X, Wong-Yu ISK, Mak MKY. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease: A Meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(6):512-27.
20. Ramaswamy B, Jones J, Carroll C. Exercise for people with Parkinson's: A practical approach. *Pract Neurol*. 2018;18(5):399-406.
21. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism Relat Disord*. 2016;22:S60-64.
22. LaHue SC, Comella CL, Tanner CM. The best medicine? The influence of physical activity and inactivity on Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc*. 2016;31(10):1444-54.
23. Morberg BM, Jensen J, Bode M, Wermuth L. The impact of high intensity physical training on motor and non-motor symptoms in patients with Parkinson's disease (PIP): A preliminary study. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(2):291-8.
24. Sedaghati P, Daneshmandi H, Karimi N, Barati A-H. A selective corrective exercise to decrease falling and improve functional balance in idiopathic Parkinson's Disease. *Trauma Mon*. 2016;21(1):1-5.
25. 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.

26. Stuckenschneider T, Helmich I, Raabe-Oetker A, Froböse I, Feodoroff B. Active assistive forced exercise provides long-term improvement to gait velocity and stride length in patients bilaterally affected by Parkinson's disease. *Gait Posture*. 2015;42(4):485-90.
27. Silva-Batista C, Corcos DM, Kanegusuku H, Piemonte MEP, Gobbi LTB, de Lima-Pardini AC, et al. Balance and fear of falling in subjects with Parkinson's disease is improved after exercises with motor complexity. *Gait Posture*. 2018;61:90-97.
28. Lefaivre SC, Almeida QJ. Can sensory attention focused exercise facilitate the utilization of proprioception for improved balance control in PD? *Gait Posture*. 2015;41(2):630-33.
29. Giardini M, Nardone A, Godi M, Guglielmetti S, Arcolin I, Pisano F, et al. Instrumental or physical-exercise rehabilitation of balance improves both balance and gait in Parkinson's disease. *Neural Plast*. 2018;2018(1). 1-13.
30. Stożek J, Rudzińska M, Pustułka-Piwnik U, Szczudlik A. The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(6):1169-77.
31. Prodoehl J, Rafferty MR, David FJ, Poon C, Vaillancourt DE, Comella CL, et al. Two-year exercise program improves physical function in Parkinson's disease: The PRET-PD randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(2):112-22.
32. Rafferty MR, Prodoehl J, Robichaud JA, David FJ, Poon C, Goelz LC, et al. Effects of 2 Years of Exercise on Gait Impairment in People With Parkinson Disease: The PRET-PD Randomized Trial. *J Neurol Phys Ther*. 2017;41(1):21-30.
33. Silva-Batista C, Tavares Mattos EC, Corcos DM, Wilson JM, Heckman CJ, Kanegusuku H, et al. Resistance training with instability is more effective than resistance training in improving spinal inhibitory mechanisms in Parkinson's disease. *J Appl Physiol*. 2017;122(1):1-10.
34. Tambosco L, Percebois-Macadre L, Rapin A, Nicomette-Bardel J, Boyer F-C. Effort training in Parkinson's disease: a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2014;57(2):79-104.
35. Silveira CRA, Roy EA, Intzandt BN, Almeida QJ. Aerobic exercise is more effective than goal-based exercise for the treatment of cognition in Parkinson's disease. *Brain Cogn*. 2018;122:1-8.
36. Wong-Yu ISK, Mak MKY. Multi-dimensional balance training programme improves balance and gait performance in people with Parkinson's disease: A pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Parkinsonism Relat Disord*. 2015;21(6):615-21.

37. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JCT, Heritier S, Heller GZ, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease A randomized controlled trial. *Neurology*. 2015;84(3):304-12.
38. Sajatovic M, Ridgel AL, Walter EM, Tatsuoka CM, Colón-Zimmermann K, Ramsey RK, et al. A randomized trial of individual versus group-format exercise and self-management in individuals with Parkinson's disease and comorbid depression. *Patient Prefer Adherence*. 2017;11:965-73.
39. da Silva FC, Iop R da R, de Oliveira LC, Boll AM, de Alvarenga JGS, Gutierrez Filho PJB, et al. Effects of physical exercise programs on cognitive function in Parkinson's disease patients: A systematic review of randomized controlled trials of the last 10 years. *PLoS One*. 2018;13(2):e0193113.
40. Hubble RP, Naughton G, Silburn PA, Cole MH. Trunk Exercises Improve Gait Symmetry in Parkinson Disease: A Blind Phase II Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2018;97(3):151-159.
41. Hubble RP, Naughton GA, Silburn PA, Cole MH. Trunk muscle exercises as a means of improving postural stability in people with parkinson's disease: A protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2015;4(12): 1-8.
42. Klamroth S, Steib S, Devan S, Pfeifer K. Effects of Exercise Therapy on Postural Instability in Parkinson Disease: A Meta-analysis. *J Neurol Phys Ther JNPT*. 2016;40(1):3-14.
43. Wong-Yu IS, Mak MK. Task- and Context-Specific Balance Training Program Enhances Dynamic Balance and Functional Performance in Parkinsonian Nonfallers: A Randomized Controlled Trial With Six-Month Follow-Up. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(12):2103-11.
44. Schlenstedt C, Paschen S, Kruse A, Raethjen J, Weisser B, Deuschl G. Resistance versus balance training to improve postural control in Parkinson's disease: A randomized rater blinded controlled study. *PLoS ONE*. 2015;10(10): 2-14.
45. Shen X, Mak MKY. Balance and Gait Training With Augmented Feedback Improves Balance Confidence in People With Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014;28(6):524-35.
46. Park A, Zid D, Russell J, Malone A, Rendon A, Wehr A, et al. Effects of a formal exercise program on Parkinson's disease: a pilot study using a delayed start design. *Parkinsonism Relat Disord*. 2014;20(1):106-11.
47. Uhrbrand A, Stenager E, Pedersen MS, Dalgas U. Parkinson's disease and intensive exercise therapy--a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol Sci*. 2015;353(1-2):9-19.

48. Steffen T, Seney M. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change on Balance and Ambulation Tests, the 36-Item Short-Form Health Survey, and the Unified Parkinson Disease Rating Scale in People With Parkinsonism. *Phys Ther.* 2008;88(6):733-46.
49. Sánchez JS, González MC, Rodríguez CP. El calentamiento en deportes de equipo: revisión y nuevas perspectivas. 2016. 21.
50. Silva-Batista C, Corcos DM, Roschel H, Kanegusuku H, Bucken Gobbi LT, Pimentel Piemonte ME, et al. Resistance Training with Instability for Patients with Parkinson's Disease. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(9):1678-87.
51. Reynolds GO, Otto MW, Ellis TD, Cronin-Golomb A. The Therapeutic Potential of Exercise to Improve Mood, Cognition, and Sleep in Parkinson's Disease. *Mov Disord.* 2016;31(1):23-38.
52. Cascaes da Silva F, Iop Rda R, Domingos Dos Santos P, Aguiar Bezerra de Melo LM, Barbosa Gutierrez Filho PJ, da Silva R. Effects of Physical-Exercise-Based Rehabilitation Programs on the Quality of Life of Patients With Parkinson's Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Aging Phys Act.* 2016;24(3):484-96.
53. Borges ED, Silva MS, Bottaro M, Lima RM, Allam N, Oliveira RJ de. Força muscular isocinética dos extensores do joelho em indivíduos com doença de Parkinson. *Fisioter Em Mov.* 2013;26(4):803-11.
54. Jordan N, Sagar HJ, Cooper JA. A component analysis of the generation and release of isometric force in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1992;55(7):572-76.
55. Wagner PR, Ascenço S, Wibelinger LM, Wagner PR, Ascenço S, Wibelinger LM. Hand grip strength in the elderly with upper limbs pain. *Rev Dor.* 2014;15(3):182-85.
56. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S, Carne W. Validating the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease: A key to rehabilitation evaluation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(4):789-92.
57. Falvo MJ, Earhart GM. Six-Minute Walk Distance in Persons With Parkinson Disease: A Hierarchical Regression Model. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(6):1004-08.
58. Rodríguez-Violante M, Cervantes-Arriaga A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación. *Arch Neurocién (Mex).* 2014;7.

59. Camargos FFO. adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da falls efficacy scale – international: um instrumento para avaliar medo de cair em idosos. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2007;61.
60. Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. Age Ageing. 1997;26(5):353-57.
61. Amin C-A, Mayela R-V, Angélica V-C, Vanessa A-B. Estudio piloto de validación de la escala de SCOPA-sueño en pacientes mexicanos con enfermedad de Parkinson. Revista Mexicana de Neurociencia. 2011 :6.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

#### COCHRANE:

##### COCHRANE

<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 5 años.
<i>Resultados obtenidos</i>	148
<i>Artículos seleccionados</i>	7

#### PEDRO:

En pedro se han realizado dos búsquedas por separado:

##### PEDRO

<i>Ecuación de búsqueda</i>	"Parkinson Disease" AND "Exercise therapy"
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda simple
<i>Límites</i>	Ninguno
<i>Resultados obtenidos</i>	4
<i>Artículos seleccionados</i>	1

##### PEDRO

<i>Ecuación de búsqueda</i>	"Parkinson Disease" AND "Therapeutic exercise"
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda simple
<i>Límites</i>	Ninguno
<i>Resultados obtenidos</i>	1
<i>Artículos seleccionados</i>	0

## PUBMED:

### PUBMED

<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: Meta-análisis, revisión sistemática, revisión, ensayos clínicos, ensayos clínicos controlado, ensayo controlado aleatorizado. Especie: Humanos. Idioma: Inglés, Español.
<i>Resultados obtenidos</i>	161
<i>Artículos seleccionados</i>	<b>10</b>

## SCOPUS:

### SCOPUS

<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda de documentos
<i>Límites</i>	Filtros: Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: artículos y revisiones. Idioma: Inglés, Español
<i>Resultados obtenidos</i>	266
<i>Artículos seleccionados</i>	<b>7</b>



### WEB OF SCIENCE (WOS):

#### WEB OF SCIENCE

<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda básica
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 5 años. Tipo de estudio: artículos, revisiones y ensayos clínicos. Especie: Humanos. Idioma: Inglés, Español
<i>Resultados obtenidos</i>	265
<i>Artículos seleccionados</i>	<b>7</b>

### CINAHL:

#### CINAHL:

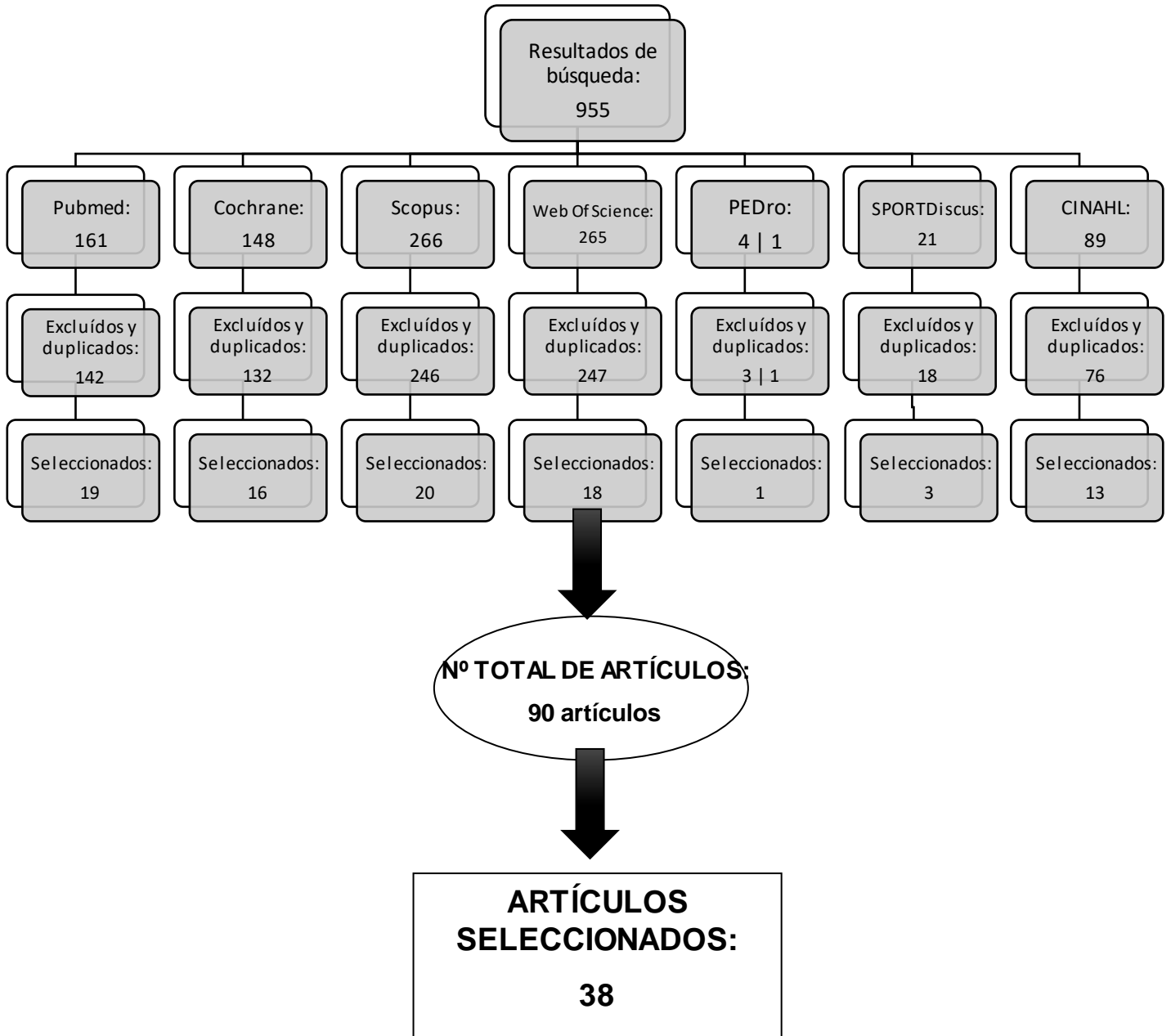
<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda básica
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 5 años. Idioma: Inglés. Tema: therapeutic exercise
<i>Resultados obtenidos</i>	89
<i>Artículos seleccionados</i>	<b>5</b>

### SPORTDISCUS:

#### SPORTDISCUS

<i>Ecuación de búsqueda</i>	("parkinson disease") AND ("exercise therapy" OR "therapeutic exercise")
<i>Tipo de búsqueda</i>	Búsqueda básica
<i>Límites</i>	Sin límites
<i>Resultados obtenidos</i>	21
<i>Artículos seleccionados</i>	<b>1</b>

## ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO



### **ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES**

Título del estudio: Eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico en pacientes con Enfermedad de Parkinson: proyecto de investigación

Investigador: Alba Abal Durán

(Se le entrega a cada paciente un resumen del estudio que se pretende realizar. Además, dicho resumen se le lee y explica con claridad).

A tener en cuenta:

- He leído y comprendido el documento informativo que acompaña a este consentimiento.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio y he hablado con el profesional sanitario informador.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que voluntariamente en cualquier momento puedo abandonar el estudio sin que este hecho repercuta negativamente en mi atención sanitaria (tratamiento que recibo habitualmente).
- Se me ha informado que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de
- Datos de Carácter Personal 15/99.

La información obtenida de mi persona sólo se utilizará para los fines específicos del estudio.

D/Dña....., con DNI..... acepta participar en el presente estudio teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores.

A Coruña, a ....., de ....., de 20.....

Firma del paciente

Firma del investigador principal

#### ANEXO 4. ESCALA DE BORG MODIFICADA

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

## **ANEXO 5. ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG (BBS)**

**1- De sedestacion a bipedestación** *Instrucción: "Por favor levántese, intente no ayudarse de las manos".*

- (4) El paciente es capaz de levantarse sin usar las manos y es independiente.
- (3) El paciente es capaz de levantarse independientemente usando las manos.
- (2) El paciente es capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- (1) El paciente necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse.
- (0) El paciente necesita asistencia de moderada a máxima para levantarse.

**2- Bipedestación sin ayuda** *Instrucción: "Por favor permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse".*

- 4) Capaz de estar de pie durante dos minutos de manera segura.
- (3) Capaz de estar de pie durante dos minutos con supervisión.
- (2) Capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse.
- (1) El paciente necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse.
- (0) Incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia.

**3- De bipedestación a sedestación** *Instrucción: "Por favor siéntese".*

- (4) El paciente se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos.
- (3) El paciente controla el descenso mediante el uso de las manos.
- (2) El paciente usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso.
- (1) El paciente se sienta independientemente pero no controla el descenso.
- (0) El paciente necesita ayuda para sentarse.

**4- Sedestación sin apoyar la espalda pero con los pies sobre el suelo o sobre un escalón o taburete** *Instrucción: "Por favor siéntese con los brazos junto al cuerpo durante dos minutos".*

- (4) El paciente es capaz de permanecer sentado de manera segura durante dos minutos.

- (3) El paciente es capaz de permanecer sentado durante dos minutos con supervisión.
- (2) El paciente es capaz de permanecer sentado durante 30 segundos.
- (1) El paciente es capaz de permanecer sentado durante 10 segundos.
- (0) El paciente es incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos.

**5- Transferencias** *Instrucción: Se preparan dos sillas una con apoyabrazos y una sin apoyo, o bien de la cama a la silla o viceversa.*

- (4) El paciente es capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos.
- (3) El paciente es capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos.
- (2) El paciente es capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión.
- (1) El paciente necesita una persona que le asista.
- (0) El paciente necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia.

**6- Bipedestación sin ayuda con ojos cerrados** *Instrucción: "Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 segundos".*

- (4) El paciente es capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura.
- (3) El paciente es capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión.
- (2) El paciente es capaz de permanecer de pie durante 3 segundos.
- (1) El paciente es incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos, pero capaz de permanecer firme.
- (0) El paciente necesita ayuda para no caerse.

**7- Permanecer de pie sin agarrarse con los pies juntos** *Instrucción: "Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse".*

- (4) El paciente es capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto.
- (3) El paciente es capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión.
- (2) El paciente es capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos.

(1) El paciente necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos.

(0) El paciente necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 segundos.

### **8- Llevar el brazo extendido hacia delante en bipedestación**

(4) El paciente puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm (10 pulgadas).

(3) El paciente puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm (5 pulgadas).

(2) El paciente puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm (2 pulgadas).

(1) El paciente se inclina hacia delante pero requiere supervisión.

(0) El paciente pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda.

### **9- En bipedestación recoger un objeto del suelo** *Instrucción: "Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies"*

(4) El paciente es capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura.

(3) El paciente es capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión.

(2) El paciente es incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente.

(1) El paciente es incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo.

(0) El paciente incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer.

### **10- En bipedestación, girar para mirar atrás sobre los hombros (derecho e**

**izquierdo)** *Instrucciones: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha. El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que pueda mirar para favorecer un mejor giro.*

(4) El paciente mira hacia atrás desde los dos lados y desplaza bien el peso del cuerpo.

(3) El paciente mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo.

(2) El paciente gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio.

(1) El paciente necesita supervisión al girar.

(0) El paciente necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer.

**11- Girar 360 grados** *Instrucciones: "Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado".*

(4) El paciente es capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos.

(3) El paciente es capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos.

(2) El paciente es capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente.

(1) El paciente necesita supervisión cercana o indicaciones verbales.

(0) El paciente necesita asistencia al girar.

**12- Colocar alternativamente los pies en un escalón o taburete estando en**

**bipedestación sin agarrarse** *Instrucciones: "Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie."*

(4) El paciente es capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos.

(3) El paciente es capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en >20 segundos.

(2) El paciente es capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión.

(1) El paciente es capaz de completar >2 escalones necesitando una mínima asistencia.

(0) El paciente necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo.

**13- Bipedestación con un pie adelantado**

(4) El paciente es capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos.

(3) El paciente es capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos.

(2) El paciente es capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos.

(1) El paciente necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos.



(0) El paciente pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

**14- Monopedestación** *Instrucciones: Monopedestación sin agarrarse*

(4) El paciente es capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 segundos.

(3) El paciente es capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 segundos.

(2) El paciente es capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos.

(1) El paciente intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente.

(0) El paciente es incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída.

( ) PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo= 56)

## **ANEXO 6. TEST DE 6 MINUTOS MARCHA (6MWT)**

Esta prueba consiste en medir la **máxima distancia** que el paciente es capaz de caminar en 6 minutos, en un recorrido corto en un pasillo, evaluando simultáneamente la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y el grado de disnea. Por lo tanto, le vamos a pedir al paciente que “camine todo lo rápido que pueda durante seis minutos”, por un pasillo amplio plano, con una longitud igual o superior a 30 metros, preferentemente no transitado. Podemos realizar una vuelta de prueba para enseñarle al paciente a realizarlo.

El tiempo se medirá con la ayuda de un cronómetro y la FC y saturación de oxígeno con un pulsioxímetro que se configurará antes de comenzar la prueba.

Las pautas que se le darán al paciente durante la prueba serán:

- Minuto 1: “Lo está haciendo muy bien, quedan 5 minutos.”
- Minuto 2: “Buen trabajo, siga igual, quedan 4 minutos.”
- Minuto 3: “Lo está haciendo muy bien, está en la mitad de la prueba.”
- Minuto 4: “Buen trabajo, siga igual, quedan sólo 2 minutos para acabar.”
- Minuto 5: “Lo está haciendo muy bien, queda sólo 1 minuto para acabar.”
- Minuto 6: “Por favor, párese aquí”.

Si el paciente se detiene antes de que hayan transcurrido los 6 minutos y se niega a continuar (o el fisioterapeuta decide que no debe continuar), deberá acercarle una silla para que el paciente pueda sentarse, parar la caminata y anotar en la hoja de trabajo, la distancia, el tiempo y la razón por la cual se ha detenido prematuramente.

## **ANEXO 7. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON UNIFICADA DE LA SOCIEDAD DE TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO (MDS-UPDRS-III)**

### ***III. EXPLORACIÓN DE ASPECTOS MOTORES***

#### **18. LENGUAJE:**

0 = Normal.

1 = Pérdida discreta de expresión, dicción y/o volumen.

2 = Monótono; farfullado, pero comprensible; moderadamente alterado.

3 = Muy alterado, difícil de comprender.

4 = Ininteligible.

#### **19. EXPRESIÓN FACIAL:**

0 = Normal.

1 = Mínima hipomimia; podría ser una cara inexpresiva («cara de póker») normal.

2 = Disminución discreta, pero claramente anormal, de la expresión facial.

3 = Hipomimia moderada; labios separados la mayor parte del tiempo.

4 = Cara «de máscara» o expresión fija con pérdida acusada o completa de la expresión facial; labios separados más de 6 mm.

#### **20. TEMBLOR DE REPOSO EN MMSS:**

0 = Ausente.

1 = Discreto e infrecuentemente presente.

2 = Discreto en amplitud y persistente, o de amplitud moderada pero presente sólo de forma intermitente.

3 = De amplitud moderada y presente la mayor parte del tiempo.

4 = De gran amplitud y presente la mayor parte del tiempo.

## **21. TEMBLOR DE REPOSO EN MMII:**

0 = Ausente.

1 = Discreto e infrecuentemente presente.

2 = Discreto en amplitud y persistente, o de amplitud moderada pero presente sólo de forma intermitente.

3 = De amplitud moderada y presente la mayor parte del tiempo.

4 = De gran amplitud y presente la mayor parte del tiempo.

## **22. TEMBLOR DE ACCION O POSTURAL DE LAS MANOS:**

0 = Ausente.

1 = Leve; presente con la acción.

2 = De amplitud moderada; presente con acción.

3 = De amplitud moderada al mantener la postura en el aire; así como con la acción.

4 = De gran amplitud; interfiere la alimentación.

## **23. RIGIDEZ AXIAL:** *(Valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado).*

0 = Ausente.

1 = Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.

2 = Discreta a moderada.

3 = Intensa pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.

4 = Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.

## **24. RIGIDEZ EN MMSS:** *(Valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado. No considerar la rigidez «en rueda dentada»):*

0 = Ausente.

1 = Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.

2 = Discreta a moderada.

3 = Intensa, pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.

4 = Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.

**25. RIGIDEZ EN MMII.** *(Valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado. No considerar la rigidez «en rueda dentada»):*

0 = Ausente.

1 = Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.

2 = Discreta a moderada.

3 = Intensa, pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.

4 = Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.

**26. GOLPETEO DE LOS DEDOS.** *(El paciente golpea el pulgar con el índice en rápida sucesión y con la mayor amplitud posible; realizar con cada mano por separado).*

0 = Normal (15/5 segundos).

1 = Enlentecimiento discreto y/o reducción de la amplitud (11-14/5 segundos).

2 = Moderadamente alterado. Fatigoso de manera evidente y precoz. Puede haber detenciones ocasionales en el movimiento (7-10/5 segundos).

3 = Muy alterado. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realiza el movimiento (3-6/5 segundos).

4 = Apenas puede realizar la acción (0-2/5 segundos).

**27. MOVIMIENTOS ALTERNANTES CON LAS MANOS.** *(El paciente abre y cierra las manos rápida sucesión con la mayor amplitud posible).*

0 = Normal.

1 = Discreto enlentecimiento y/o reducción de la amplitud.

2 = Alteración moderada. Fatigoso de manera evidente y precoz. Puede haber detenciones ocasionales en el movimiento.

3 = Muy alterados. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realizan los movimientos.

4 = Apenas puede realizarlos.

**28. MOVIMIENTOS RAPIDOS ALTERNANTES DE MMSS.** *(movimientos de pronación-supinación de las manos, en sentido vertical, con la mayor amplitud posible y simultáneamente con ambas manos):*

0 = Normal

1 = Discreto enlentecimiento y/o reducción en amplitud.

2 = Moderadamente alterados. Fatigoso de manera evidente y precoz. Puede haber ocasionales detenciones en el movimiento.

3 = Muy alterados. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realizan los movimientos.

4 = Apenas puede realizarlos.

**29. AGILIDAD CON LOS MMII.** *(El paciente golpea con el talón en rápida sucesión levantando el pie entero del suelo; la amplitud del movimiento debe ser alrededor de 7,5 cm.):*

0 = Normal.

1 = Discreto enlentecimiento y/o reducción en amplitud.

2 = Moderadamente alterada. Fatigosa de manera evidente y precoz. Puede haber ocasionales detenciones en el movimiento.

3 = Muy alterada. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realiza el movimiento.

4 = Apenas puede realizar la acción.

**30. LEVANTARSE DE LA SILLA.** *(El paciente intenta levantarse de una silla de madera o metal de respaldo recto, con los brazos cruzados ante el pecho):*

0 = Normal.

1 = Lento, o puede necesitar más de un intento.

2 = Tiene que impulsarse con los brazos en la silla.

3 = Tiende a caer hacia atrás y puede tener que intentarlo más de una vez, pero puede conseguirlo sin ayuda.

4 = Incapaz de levantarse sin ayuda.

**31. POSTURA:**

0 = Erecta normal.

1 = Postura no muy erecta, discretamente encorvada; podía ser normal en una persona mayor.

2 = Postura moderadamente encorvada, claramente anormal. Puede inclinarse discretamente a un lado

3 = Postura muy encorvada, con cifosis. Puede inclinarse moderadamente a un lado.

4 = Flexión marcada con alteración postural extrema.

**32. MARCHA:**

0 = Normal.

1 = Camina lentamente; pueden arrastrar los pies, con paso cortos, pero sin festinación ni propulsión.

2 = Camina con dificultad, pero no requiere ayuda o muy escasa. Puede haber festinación, pasos cortos o propulsionados.

3 = Trastornos graves de la marcha que requieren ayuda.

4 = No puede caminar, incluso con ayuda.

**33. ESTABILIDAD POSTURAL.** *(respuesta al desplazamiento súbito posterior producido por un tirón de los hombros mientras el paciente permanece en bipedestación con los ojos abiertos y los pies discretamente separados; el paciente esta avisado):*

0 = Normal.

1 = Retropulsión, pero se recupera sin ayuda.

2 = Ausencia de respuesta postural; se caería si no le sujetara el examinador.

3 = Muy inestable; tiende a perder el equilibrio espontáneamente.

4 = Incapaz de permanecer en pie sin ayuda.

**34. BRADIQUINESA E HIPOQUINESIA.** *(Combina lentitud, titubeo, disminución del braceo, pequeña amplitud y pobreza de movimiento, en general):*

0 = No hay.

1 = Mínima lentitud que da al movimiento un carácter deliberado; podría ser normal en algunas personas. Amplitud posiblemente reducida.

2 = Lentitud y pobreza de movimientos, en grado leve, que es claramente anormal. Como alternativa, cierto grado de reducción en la amplitud.

3 = Lentitud, pobreza o pequeña amplitud de movimientos moderada.

4 = Lentitud, pobreza o pequeña amplitud de movimientos marcada.

PUNTUACIÓN TOTAL SUBESCALA III: /68.



## ANEXO 8. ESCALA DE EFICACIA DE CAÍDAS INTERNACIONAL (FES-I)

		De ningún modo preocupa do 1	Algo preocup ado 2	Bastant e preocup ado 3	Muy preocupa do 4
<b>1</b>	Limpieza de la casa (por ejemplo, barrido, aspiración, polvo)				
<b>2</b>	Vestirse o desvestirse				
<b>3</b>	Preparando comidas sencillas				
<b>4</b>	Dándose un baño o ducha				
<b>5</b>	Ir a la tienda				
<b>6</b>	Sentarse o levantarse de una silla				
<b>7</b>	Subiendo o bajando escaleras.				
<b>8</b>	Caminando por el barrio				
<b>9</b>	Alcanzar algo por encima de tu cabeza o en el suelo				
<b>10</b>	Contestar el teléfono antes de que deje de sonar				
<b>11</b>	Caminar sobre una superficie resbaladiza (por ejemplo, mojada o helada)				
<b>12</b>	Visitar a un amigo o familiar				
<b>13</b>	Caminar por un lugar con multitudes				

<b>14</b>	Caminar sobre una superficie irregular (por ejemplo, suelo rocoso, pavimento mal mantenido)				
<b>15</b>	Subiendo o bajando una cuesta				
<b>16</b>	Salir a un evento social (por ejemplo, servicio religioso, reunión familiar o reunión de club)				
	<b>Sub total</b>				
				<b>Total</b>	<b>/64</b>

## ANEXO 9. CUESTIONARIO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON (PDQ-39)

Señale con qué frecuencia ha presentado, como consecuencia de la enfermedad de Parkinson y durante el último mes, las siguientes situaciones

	Nunca	Ocasional- mente	Algunas veces	Frecuente- mente	Siempre o incapaz de hacerlo (si es aplicable)
1. Dificultad para realizar las actividades de ocio que le gustaría hacer					
2. Dificultad para realizar tareas de la casa (por ejemplo, efectuar reparaciones, cocinar, ordenar cosas, decorar, limpieza,..)					
3. Dificultad para cargar con paquetes o las bolsas de la compra					
4. Problemas para caminar una distancia de unos 750 metros					
5. Problemas para caminar unos 100 metros					
6. Problemas para dar una vuelta alrededor de casa con tanta facilidad como le gustaría					
7. Problemas para moverse en sitios públicos					
8. Necesidad de que alguien le acompañara cuando salía a la calle					
9. Sensación de miedo o preocupación por si se caía en público					
10. Permanecer confinado en casa más tiempo del que usted desearía					
11. Dificultades para su aseo personal					
12. Dificultades para vestirse solo					
13. Problemas para abotonarse la ropa o atarse los cordones de los zapatos					
14. Problemas para escribir con claridad					
15. Dificultad para cortar los alimentos.					
16. Dificultades para sostener un vaso o una taza sin derramar el contenido.					
17. Sensación de depresión					
18. Sensación soledad y aislamiento					
19. Sensación de estar lloroso o con ganas de llorar					
20. Sensación de enfado o amargura					

21. Sensación de ansiedad o nerviosismo				
22. Preocupación acerca de su futuro				
23. Tendencia a ocultar su Enfermedad de Parkinson a la gente				
24. Evitar situaciones que impliquen comer o beber en público				
25. Sentimiento de vergüenza en público debido a tener la Enfermedad de Parkinson				
26. Sentimiento de preocupación por la reacción de otras personas hacia usted				
27. Problemas en las relaciones personales con las personas íntimas				
28. No ha recibido apoyo de su esposo/a o pareja de la manera que usted necesitaba				
29. No ha recibido apoyo de sus familiares o amigos íntimos de la manera que usted necesitaba				
30. Quedarse inesperadamente dormido durante el día				
31. Problemas para concentrarse; por ejemplo, cuando lee o ve la televisión				
32. Sensación de que su memoria funciona mal.				
33. Alucinaciones o pesadillas inquietantes				
34. Dificultad al hablar				
35. Incapacidad para comunicarse adecuadamente con la gente				
36. Sensación de que la gente le ignora				
37. Calambres musculares o espasmos dolorosos				
38. Molestias o dolores en las articulaciones o en el cuerpo				
39. Sensaciones desagradables de calor o frío				

**Resultado Total**

## **ANEXO 10. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN**

**1. Fui tratado con cortesía y consideración.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**2. No me ofrecieron la posibilidad de expresar mi opinión.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**3. Pude participar en las decisiones relativas al programa de tratamiento.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**4. El fisioterapeuta me escuchó atentamente.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**5. El fisioterapeuta me informó sobre los objetivos a alcanzar.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**6. El fisioterapeuta me hizo sentir muy a gusto.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**7. Me pidieron que realizase actividades que me desagradasen.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**8. Me ofrecieron toda la privacidad que necesitaba tanto durante las valoraciones como durante la intervención.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**9. El fisioterapeuta utilizó palabras que no comprendí.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**10. El fisioterapeuta fue brusco durante los tratamientos.**

- a. Totalmente de acuerdo
- b. En desacuerdo
- c. Neutro
- d. De acuerdo
- e. Totalmente de acuerdo

**11. Pretendimos ser sensibles a sus expectativas, temores y ansiedades. En su opinión, ¿lo hemos conseguido?**

- a. Sí
- b. No

**12. Me explicaron los resultados de la evaluación realizada por el**

**fisioterapeuta?**

- a. Sí
- b. No

**1. El fisioterapeuta me explicó los beneficios y riesgos del tratamiento.**

- a. Sí
- b. No

**2. Me dieron la oportunidad de hacer preguntas.**

- a. Sí
- b. No

**15. Recibí información sobre mi derecho a rechazar el tratamiento.**

- a. Sí
- b. No

**16. Me tuvieron al corriente de los progresos que iba alcanzando.**

- a. Sí
- b. No

**17. Me pidieron autorización para facilitar la información a otros profesionales de la salud con respecto a mi tratamiento de fisioterapia.**

- a. Sí
- b. No

**18. Me explicaron claramente lo que tenía que hacer antes de iniciar el programa de ejercicios.**

- a. Sí
- b. No

**19. Me explicaron claramente lo que tenía que hacer antes de iniciar el programa de ejercicios.**

- a. Sí
- b. No

**20. Firmé un documento dando mi consentimiento, en caso de haber sido fotografiado y/o filmado.**

- a. Sí
- b. No

**21. Me fue indicado el modo de pedir ayuda, en caso de que me dejaran solo durante la sesión de tratamiento.**

- a. Sí
- b. No

**22. Fui avisado con antelación de la fecha prevista de finalizar el programa.**

- a. Sí
- b. No

**23. Fui avisado con antelación de la fecha prevista de finalizar el programa.**

- a. Sí
- b. No

**24. Todos los procedimientos previos y posteriores a la intervención, así como durante la misma transcurrieron con normalidad.**

- a. Sí
- b. No



## ANEXO 11. ESCALA DE RESULTADOS EN LA EP - SUEÑO (SCOPA-SUEÑO)

SN: Problemas con el sueño nocturno

A. Durante el mes pasado, ...

	No	Un poco	Bastante	Mucho
1. ¿Ha tenido problemas para dormirse tras echarse a dormir por la noche?				
2. ¿Hasta qué punto cree que se ha despertado <i>demasiado a menudo</i> ?				
3. ¿Hasta qué punto cree que ha estado despierto <i>demasiado tiempo</i> mientras permanecía acostado durante la noche?				
4. ¿Hasta qué punto cree que se ha despertado <i>demasiado temprano</i> por la mañana?				
5. ¿Hasta qué punto cree que ha dormido <i>demasiado poco</i> durante la noche?				

En conjunto, ¿cómo ha dormido usted por la noche durante el mes pasado?

Muy bien	
Bien	
Bastante bien	
Ni muy bien ni muy mal	
Bastante mal	
Mal	
Muy mal	

SD: Somnolencia diurna

B. Durante el mes pasado, ...

	Nunca	A veces	De manera normal	Frecuentemente
1. ¿Con qué frecuencia se ha dormido inesperadamente durante el día?				
2. ¿Con qué frecuencia se ha dormido mientras estaba sentado tranquilamente?				
3. ¿Con qué frecuencia se ha dormido mientras estaba viendo la televisión o leyendo?				
4. ¿Con qué frecuencia se ha dormido mientras estaba hablando con alguien?				
5. ¿Ha tenido problemas para permanecer despierto durante el día?				
6. ¿Ha apreciado como un problema el				

