



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE KINESIOLOGÍA**

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO CON MARCHA  
NÓRDICA VERSUS MARCHA LIBRE SOBRE LOS PARÁMETROS  
TEMPOROESPACIALES DEL BALANCEO DEL BRAZO EN LA MARCHA  
EN PERSONAS CON EP. PROTOCOLO PARA UN ENSAYO CLÍNICO  
CONTROLADO, RANDOMIZADO, SIMPLE CIEGO.**

**Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de Kinesiólogo**

**Autores:** Camila del Carmen Bustamante Pérez

Yyuniz Alexandra Calderón Muñoz

Gladys Camila Clavijo Colil.

**Profesora Guía:** Jessica A. Espinoza Araneda.

**Talca- Chile 2022**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2023



## **CONSTANCIA**

**La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.**

**Talca, 2022**

**©2022 Camila del Carmen Bustamante Pérez, Yuyonas Alexandra Calderón**

**Muñoz y Gladys Camila Clavijo Colil.**

**Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos agradecer principalmente a nuestras familias, quienes fueron un pilar fundamental en este proceso de formación. De igual manera agradecer a nuestra profesora guía Klga. Jessica Espinoza, quien nos ha transmitido su conocimiento y dedicación en este proceso y hacer posible la realización de esta tesis.

Camila Bustamante, Yuyuniz Calderón, Gladys Clavijo.

## Tabla de contenidos

I. Introducción.....	1
II. Pregunta de investigación.....	5
III. Objetivos.....	6
IV. Hipótesis.....	7
V. I. Prevalencia .....	8
V.II. Fisiopatología .....	9
V.III Manifestación clínica.....	11
V.IV. Diagnóstico.....	13
V.V. Tratamiento.....	15
V.VI. Alteración de la marcha .....	18
V.VII. Balanceo del brazo durante la marcha.....	19
V.VIII. Alteraciones del braceo.....	20
V. IX. Marcha Nórdica .....	21
VI Estado del Arte.....	22-25
VII.I Conformación de la muestra.....	27
VII.II Procedimiento Evaluativo.....	33
VII. III. Intervención.....	40
VIII. Análisis estadístico.....	47
IX Discusión.....	48

X. Abreviaciones.....	53
XI. Referencia Bibliográficas.....	55
XII. Anexos.....	66

## **Resumen**

El propósito de este estudio es evaluar los efectos de un protocolo de entrenamiento con Marcha Nórdica (MN) sobre los parámetros temporoespaciales del Balanceo del Brazo (BB) en la Marcha en sujetos con EP estadio I y II, en comparación a marcha libre.

### **Materiales y métodos**

Protocolo de intervención de un ensayo Clínico Controlado Aleatorizado (ECA). Se conformará una muestra de 38 personas, distribuidas aleatoriamente 19 a un grupo de entrenamiento con MN y 19 al grupo con ML. Ambos grupos entrenarán por 12 semanas, dos veces por semana, a una intensidad moderada. Se evaluará la amplitud del BB, velocidad del BB y asimetría del BB. Un análisis de medidas repetidas será realizado con dos factores (tiempo x grupo) para comparar las diferencias entre los grupos de intervención y al mes de seguimiento.

### **Discusión**

El protocolo de ensayo clínico es el primer estudio que aborda los efectos de la MN sobre los parámetros temporoespaciales del BB. La MN podría aumentar la amplitud del BB y disminuir la asimetría mejorando el desempeño de la marcha en EP.

### **Palabras claves**

Parkinson, Marcha nórdica, Braceo, Asimetría, Marcha libre, Protocolo.



## **Abstract**

The purpose of this study is to evaluate the effects of a training protocol with Nordic Walking (MN) on the spacetime parameters of Arm swing (AS) on walking in subjects with stage I and II PE, compared to free walking.

### **Materials and methods**

Intervention protocol for a Randomized Controlled Clinical Trial. A sample of 38 persons in total, randomly allocated 19 in the training group with MN and 19 in group with ML. Both groups will train for 12 weeks, twice a week, at moderate intensity. BB amplitude, BB speed and BB asymmetry were evaluated. An analysis of repeated measures will be performed with two factors (time x group) to compare the differences between the intervention groups and the month of follow-up.

### **Discussion**

Clinical trial protocol is the first study to address the effects of MN on BB spacetime parameters. MN could increase BB amplitude and decrease asymmetry by improving gait performance in EP.

### **Keywords**

Parkinson, Nordic Walking, Arm Swing, Asymmetry, Free Walking, Protocol.

## I. INTRODUCCIÓN

La EP es la segunda patología neurodegenerativa más prevalente a nivel mundial después del Alzheimer (Saavedra, J. et al. 2019). Se estima que afecta entre el 1 y 2% de las Personas Mayores (PM) de 60 años, lo cual equivale a 7 millones de personas a nivel mundial (Oluwole O., 2019) y se espera que aumente a 12 millones al año 2040 como consecuencia del envejecimiento poblacional (Graziano & Ramaswamy, 2020). En Chile la prevalencia de esta enfermedad se incrementó entre los años 1990-2016 en un 19,9%, siendo el país latinoamericano con mayor aumento de esta enfermedad (Leiva, A. et al. 2019). Esto implica un importante desafío para la salud pública, dadas las profundas consecuencias psicoemocionales, económicas y sociales que impactan al paciente con EP y su familia (Leiva, et al. 2020).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la EP se caracteriza por la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia nigra pars compacta y la acumulación de inclusiones intracitoplasmáticas llamadas cuerpos de lewy (Balestrino, 2020), lo cual lleva a alteraciones no motoras relacionadas a disfunción autonómica, trastornos del sueño y síntomas neuropsiquiátricos (Rukavina K, 2022). Por otro lado, también se producen un desorden del movimiento caracterizado por temblor en reposo, rigidez, enlentecimiento de

los movimientos (bradicinesia) o incapacidad de iniciar los mismos (acinesia), alteraciones en la postura y la marcha (Leiva et al., 2019), todo lo cual impacta en la funcionalidad y calidad de vida de quienes padecen esta enfermedad (Lerman, et al 2019). Dentro de las alteraciones de marcha, los cambios en el desempeño de Miembros Inferiores (MMII) como la disminución de la velocidad, disminución de la zancada, longitud y ancho del paso, ampliamente estudiados y conocidos (Hill & Nantel, 2019; Gonçalves & Pereira, 2013; Pistacchi, et al., 2017; Mirelman et al., 2019). Sin embargo, las alteraciones en la movilidad de los MMSS durante la marcha, tales como la disminución de la amplitud del braceo, ha sido poco abordado en la literatura, pese a que es una de las alteraciones más reportadas en estadios tempranos de la enfermedad (Lewek, Poole, Johnson, Halawa & Huang, 2010; Meyns, Bruijn & Duysens, 2013) y se ha relacionado fuertemente con caídas (Fasano, Canning, et al 2021).

El braceo o Balanceo del Brazo (BB) durante la marcha se define como “movimientos alternantes de ambos brazos en sentido anteroposterior, que acompañan el movimiento de las piernas en un patrón cruzado” (Navarra, 2022). La contribución del BB a la marcha aún es controversial, sin embargo, algunos estudios indican que el BB favorece la estabilidad dinámica durante la marcha (R.L., TK, en, SM, & B, 2001), disminuye el gasto energético (Thomas, Vega, & Arellano, 2021), facilita la recuperación del equilibrio ante cualquier alteración externa, disminuye las fuerzas de reacción vertical del

suelo e influye en el ancho, la longitud y el tiempo de la zancada (Hill & amp; Nantel, 2019, Thomas, Vega, & Arellano, 2021). Específicamente en la EP, estudios indican que las personas presentan una disminución de la amplitud del braceo, disminución de la velocidad y una mayor asimetría del BB, incluso en etapas tempranas de la enfermedad en comparación a los sujetos saludables (Lewek, Poole, Johnson, Halawa & Huang, 2010). En base a lo anterior, el BB incluso es considerado un importante marcador prodromal y de la evolución de la enfermedad dado a su aparición temprana (Lewek, Poole, Johnson, Halawa & Huang, 2010). Por este motivo, resulta relevante considerar la evaluación e intervención del BB en personas con EP para la marcha. Hay reportes que indican que las personas con EP son capaces de modificar patrones de marcha conscientemente y además de incrementar la amplitud del BB, lo que permite aumentar la velocidad de marcha y longitud del paso en estos pacientes (Meyns, Bruijn & Duysens, 2013; Cromwell et al., 2001). Aun así, hasta el momento son escasos los estudios que abordan estrategias de rehabilitación específicas para el BB en la marcha en EP, por lo que se requiere indagar en el potencial rol del BB en la rehabilitación de la EP, con estrategias innovadoras y emergentes como se ha mostrado actualmente la Marcha Nórdica (MN).

La MN, es un tipo de ejercicio físico que poco a poco ha captado el interés científico para distintas condiciones de salud dado los múltiples beneficios que ha mostrado (Bang & Shin, 2016; Monteiro EP, Franzoni LT,

Cubillos DM et al. 2016; Kang TW, Lee JH, Cynn HS. 2016). A diferencia de la Marcha Libre (ML), la MN se caracteriza por realizar la caminata con la utilización activa de bastones, lo que permite aumentar la intensidad de trabajo al solicitar mayor cantidad de masa muscular, tanto de miembros inferiores, miembros superiores y tronco (Monlleó et al., 2017), y con ello aumentar el gasto energético e impulsar la marcha (Díaz Veiga, 2021). Específicamente en EP, la MN ha demostrado mejoras en aspectos biomecánicos como la velocidad de marcha, longitud de la zancada y distancia de marcha; así como mejora en el rendimiento funcional y la calidad de vida (Monlleó et al., 2017; Roy et al., 2020). Sin embargo, aún no se ha podido recomendar como una estrategia de rehabilitación dada la heterogeneidad de las prescripciones de entrenamiento y la baja calidad metodológica de los estudios disponibles. Por otro lado, hasta ahora no hay estudios que hayan indagado en los efectos de la MN sobre la movilidad de los miembros superiores y su impacto sobre la marcha. En base a lo anterior, el propósito de este estudio es **evaluar los efectos de un protocolo de entrenamiento con MN sobre los parámetros temporoespaciales del BB en la marcha en sujetos con EP estadio I y II, en comparación a ML.**

## **II. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los efectos de un protocolo de entrenamiento con Marcha Nórdica sobre la asimetría del balanceo del brazo en la Marcha en sujetos con EP estadio I y II al comparar a marcha libre?

### III. OBJETIVOS

#### Objetivo general:

Evaluar los efectos de un protocolo de entrenamiento con MN sobre los parámetros temporoespaciales del BB en la Marcha en sujetos con EP estadio I y II, en comparación a ML.

#### Objetivos específicos:

1. Analizar los efectos de un protocolo con MN sobre la magnitud del BB en pacientes con EP estadio I y II, en comparación a ML.
2. Analizar los efectos de un protocolo con MN sobre el peak de velocidad del BB en sujetos con EP estadio I y II, en comparación con ML.
3. Analizar los efectos de MN sobre la asimetría del BB en sujetos con EP estadio I y II, en comparación a ML.

#### **IV. HIPÓTESIS**

Un programa de entrenamiento con MN de 12 semanas de duración, aumenta la amplitud del BB en mayor magnitud que la ML, en personas con EP estadio I y II.

Un programa de entrenamiento con MN de 12 semanas de duración, aumenta el peak de velocidad del BB en mayor magnitud que la ML, en personas con EP estadio I y II.

Un programa de entrenamiento con MN de 12 semanas de duración, disminuye la asimetría del BB en mayor magnitud que la ML, en personas con EP estadio I y II.



## V. MARCO TEÓRICO

### Prevalencia

Las patologías neurológicas son actualmente la principal fuente de discapacidad a nivel mundial y dentro de ellas, la EP afecta entre el 1 y 2% de las PM de 60 años, equivalente a 7 millones de personas (Oluwole O., 2019) y se espera que aumente a 12 millones al año 2040 como consecuencia del envejecimiento poblacional (Graziano & Ramaswamy., 2020). Si bien el aumento en la esperanza de vida sitúa a Chile como uno de los países más longevos de América Latina (Grupo prensa Digital, 2022), también lo posiciona como la nación que registra mayor prevalencia de EP a nivel regional, registrando cerca de 40.000 pacientes según datos internacionales (Dorsey E, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R, Kieburtz K, et al. 2005; Chaná P, Jimenez M, Díaz V, et al. 2013) y también es uno de los países de Latinoamérica que ha incrementado su prevalencia en un 19,9% entre los

años 1990-2016 (Leiva, A. et al. 2019). La EP es responsable de 211.296 muertes en el mundo el año 2016 y responsable de 3,2 millones de años de vida ajustados por discapacidad (Leiva, et al. 2020), afectando la calidad de vida de quienes la padecen y generando dependencia en el 90% de los casos (Dávila et al., 2008; Martignoni et al., 2011). En este sentido, la EP implica un importante desafío para la salud pública, dado su impacto físico, psicológico y social en quienes padecen esta enfermedad, así como para sus familias (Leiva, et al. 2020).

## **Fisiopatología**

La EP es un proceso neurodegenerativo progresivo crónico que ocurre principalmente en PM (Beitz, 2014). La lesión fundamental de la EP recae en la parte compacta de la Sustancia Negra (SN), que forma parte de los Ganglios Basales (GB), los cuales están conformados por Cuerpo Estriado, Núcleo Caudado y Putamen, además de Globo Pálido, Núcleo subtalámico y sustancia nigra, estos tienen como función refinar los movimientos voluntarios así como el mantenimiento de la postura del cuerpo y de las extremidades, la producción de movimientos espontáneos (como parpadeo) y automáticos, que acompañan a un acto motor voluntario (como el balanceo de brazos al andar)

(Damier P, Hirsch EC, Agid Y, Graybiel, 1999; Marín et al., 2018; Guía Clínica, 2010. Enfermedad de Parkinson Ministerio de Salud). La causa es desconocida, aunque probablemente es multifactorial, siendo los principales factores etiológicos de naturaleza genética y ambiental (Guía Clínica, 2010. Enfermedad de Parkinson Ministerio de Salud).

La EP produce una desaparición progresiva de las neuronas dopaminérgicas del sistema nigroestriado, con despigmentación y consecuente gliosis, mientras que en las neuronas supervivientes se ven los cuerpos de Lewy que contienen varias proteínas, incluidas la alfa sinucleína y la ubiquitina, que alteran el funcionamiento óptimo de las neuronas (Marín et al., 2018; Radhakrishnan, 2019). La degeneración axonal de las células nigricas en el estriado explica la disminución de la Dopamina en este núcleo y la alteración en la transmisión dopaminérgica, la cual genera el trastorno motor presente en la clínica de las personas con EP caracterizado por alteraciones como Bradicinesia, Temblor en reposo, Rigidez, Inestabilidad postural y alteraciones en la marcha (Martínez-Fernández. et al., 2016; Gerfen CR & Surmeier DJ., 2011). Por otro lado, también se ha visto que hay neurotransmisores extra dopaminérgicos afectados en la EP, tales como la serotonina, noradrenalina y acetilcolina, que dan lugar a los síntomas no motores de la enfermedad, tales como dificultades para la expresión, el habla, trastornos del sueño, trastornos neuropsiquiátricos y deterioro de la capacidad cognitiva (Martínez-Fernández. et al., 2016; Gerfen CR & Surmeier DJ., 2011).

Por lo tanto, la combinación de factores ambientales y las alteraciones a nivel neural resultan en una disminución de la actividad locomotora y caracteriza los síntomas motores y no motores de la enfermedad (Balestrino, 2020; Leiva et al., 2019).

### **Manifestación clínica**

Dentro de las manifestaciones clínicas motoras existen 4 que son las principales en la EP según la *UK Parkinson's Disease Society - Brain Bank* (Gerfen CR & Surmeier DJ., 2011; Calabresi, P., Picconi, B., Tozzi, A. et al, 2014; Marín et al., 2018; Sveinbjornsdottir, 2016). Estas se describen como:

**1. Bradicinesia**, definida como lentitud progresiva de los movimientos, con dificultades en la planeación, iniciación y ejecución de tareas (Marín et al., 2018). **2. Temblor de reposo** que se presenta en el 70% de las personas con EP (Martínez-Fernández et al., 2016) es definida como una oscilación rítmica e involuntaria, que frecuentemente compromete distalmente las extremidades superiores con un movimiento de oposición alternante del pulgar e índice, dando la clásica apariencia de cuenta monedas (Minsal, 2010). Se caracteriza por iniciar de forma unilateral y con una frecuencia de 3-6 HZ que cesa al realizar movimientos voluntarios o durante el sueño (Massano & Bhatia,

2012). **3. Rigidez** es la resistencia que se opone a diferentes movimientos pasivos. Puede presentarse en forma de rueda dentada donde se presentan breves episodios de oposición alternados con episodios de relajación, o por resistencia más constante, la cual se describe como tubo de plomo, en la cual la resistencia se mantiene constante en todo el rango del movimiento (tanto en flexión como extensión) y no cambia al variar la velocidad (Minsal, 2010), puede aparecer el síntoma tanto en proximal como distal y se asocia con dolor (Broussolle et al., 2007). **4. Inestabilidad postural** la cual aparece tardíamente en la EP y es causada por la pérdida de los reflejos posturales (Marín et al., 2018). En general, con la progresión de la enfermedad estas manifestaciones motoras, que inicialmente se presentan en un solo hemicuerpo, afectan también al lado contralateral y se presentan manifestaciones como alteración y/o mantención de la marcha (freezing), alteración de los reflejos posturales y equilibrio.

Estas alteraciones establecen uno de los principales problemas en la EP, constituyen diferentes problemas en la ejecución y parámetros de la marcha, así como una pérdida de la estabilidad y aumento del riesgo de caídas (Martínez-Fernández et al., 2016; Neri-Nani, 2017). Además de la manifestación motora, la EP también presenta síntomas no motores que se manifiestan como trastornos cognitivos, neuropsiquiátricos, autonómicos y sensoriales. Estos incluyen síntomas variados como apatía o depresión, alteraciones del sueño, hiposmia (pérdida parcial del olfato), estreñimiento,

entre otros (Martínez-Fernández et al., 2016). En general, la prevalencia de estos síntomas se incrementa conforme progresa la EP y son determinantes de la pérdida de independencia, tensión del cuidador y disminución de la calidad de vida (Duncan et al., 2013). Además, la prevalencia de la demencia en la EP ocurre en el 83% de los pacientes en estadíos más avanzados de la enfermedad, que está caracterizada por el deterioro en diferentes dominios como lo son la atención, la función ejecutiva, la memoria, la función visuoespacial, cambios afectivos, la apatía, entre otros; lo que contribuye de manera importante a la pérdida de autonomía del paciente y un alto impacto en su calidad de vida (Martínez-Fernandez et al., 2016).

## **Diagnóstico**

Debido a la variedad y heterogeneidad de la enfermedad y que actualmente no hay marcadores bioquímicos o radiológicos específicos para el diagnóstico de esta enfermedad, este se debe realizar principalmente de forma clínica, a través de los criterios del Banco de Cerebros de la Sociedad de la Enfermedad de Parkinson del Reino Unido (UK-PDSBB) (Toro & Buriticá, 2014), el cual propone la presencia de bradicinesia y de al menos un síntoma motor adicional, como: temblor de reposo, inestabilidad postural o rigidez, con una respuesta sustancial y sostenida a drogas dopaminérgicas (Toro &

Buriticá, 2014). Así mismo, es fundamental descartar la presencia de otra patología que pueda causar síntomas similares y confirmar características relacionadas con la EP tales como: comienzo asimétrico de la sintomatología, enfermedad progresiva, respuesta al tratamiento farmacológico, entre otros (Castro, 2014). Dada la heterogeneidad de la presentación clínica y los múltiples signos y síntomas asociados, se han desarrollado instrumentos que permiten la valoración de la progresión de la enfermedad en base a la presentación de signos y síntomas. La **Escala Unificada de Valoración de la Enfermedad de Parkinson (UPDRS)**, permite la medición de ámbitos como: el funcionamiento mental, la conducta y el ánimo; las actividades de la vida cotidiana y la función motora (Rodríguez M., Cervantes A., 2014). Por otro lado, también ampliamente utilizada en el proceso diagnóstico de la enfermedad, la **Escala Modificada Hoehn y Yahr** (Toro & Buriticá, 2014) cuantifica la evolución y progresión de la enfermedad de acuerdo a la severidad de los síntomas, es decir, el nivel de discapacidad del sujeto. Su puntaje va entre 0 a 5 puntos: donde **0.** es cuando el paciente es asintomático, **1.** presencia de compromiso motor unilateral, **1,5.** Afecta unilateral y axial, **2.** afectación bilateral sin alteración del equilibrio, **2,5.** La enfermedad se presenta bilateral leve con recuperación en la prueba de atracción, **3.** con afectación leve a moderada con cierta inestabilidad postural, pero físicamente independiente y necesita ayuda para recuperarse en la prueba de empujón,

4. discapacidad grave, todavía es capaz de caminar o permanecer de pie sin ayuda, y 5. en silla de ruedas o en cama (Sánchez, 2019).

## **Tratamiento**

Desde el punto de vista del tratamiento para la EP, actualmente no existe terapia disponible que detenga la progresión de la enfermedad, sin embargo, existen tratamientos paliativos como el tratamiento farmacológico, el cual consiste en utilizar precursores dopaminérgicos como la levodopa, que cruza la barrera hematoencefálica y desencadena la secreción de dopamina (Jagadeesan et al., 2017). Este medicamento tiene buenos resultados en las primeras etapas de la enfermedad, pero a medida va progresando se describen en general 2 etapas: una etapa ON, que se define como el periodo de máxima acción del medicamento dopaminérgico y se caracteriza por la mejoría de la sintomatología motora, mientras que la etapa OFF se define como la reaparición de la sintomatología de la EP debido a la disminución o finalización del peak de acción farmacológica (Moreno & Cerquera, 2019). Sin embargo, el uso a largo plazo con dosis más altas de levodopa puede causar movimientos involuntarios y mayores complicaciones motoras, incluso en etapas ON del medicamento (Armstrong & Okun, 2020).

Entre las complicaciones motoras en la EP podemos encontrar las fluctuaciones motoras que se definen como la variación del estado motor



“ON”/“OFF” según cambios en el efecto de la levodopa, entre estas fluctuaciones se encuentra el deterioro de fin de dosis, que consiste en la disminución predecible de la etapa ON tras la toma de levodopa debido a la terminación más rápida del efecto del medicamento y a medida que progresa la enfermedad este periodo se vuelve más corto; además, también se describen las fluctuaciones ON-OFF que se definen como la alternancia rápida predecible e impredecible de la etapa ON a OFF y viceversa (Moreno & Cerquera, 2019). Dentro de las complicaciones motoras también se reportan las discinesias que aparecen como una combinación de movimientos involuntarios hipercinéticos de predominio coreiforme inducidos por levodopa. Estas son mucho más frecuentes en el pico de acción del medicamento (discinesias de pico de dosis), es decir, que ocurren en el momento de las concentraciones máximas de levodopa en el cerebro, pero de igual forma estas pueden aparecer durante el estado ON o al principio y final de la dosis. Estas complicaciones motoras pueden influir el tratamiento y calidad de vida, además la presencia de discinesia provoca cambios en la medicación en más del 60% de las personas con EP, donde se utilizan estrategias como diferir la levodopa, restringir la dosis de levodopa y la utilización de agonistas dopaminérgicos (Espay et al., 2018; Turcano et al., 2018; Moreno & Cerquera, 2019; Armstrong & Okun, 2020). Además, se utilizan fármacos como la fluoxetina y benzodiazepinas para los síntomas no motores de la enfermedad como depresión y ansiedad (Armstrong & Okun, 2020; Mathur et al., 2022).

Asimismo, como complemento se encuentra el tratamiento motor basado en la rehabilitación física, donde actualmente no existe un protocolo estándar utilizado como estrategia de intervención (Deepa S. et al., 2022). Este tratamiento tiene el objetivo de mejorar la presentación clínica de la enfermedad, guiado en la modulación de los signos y síntomas motores (Carvalho et al., 2015), principalmente los que tienen relación con la bradicinesia, rigidez, alteraciones posturales, los cuales en conjunto van comprometiendo la condición física del sujeto y finalmente la marcha. Las alteraciones de la marcha están asociadas a mayor riesgo de caer. Al respecto, entre el 35 al 90% de los pacientes con EP han presentado una caída en los últimos 12 meses, con una tasa promedio de 60,5% (Thurman DJ, Stevens JA et al., 2008; Allen NE et al., 2013; Fasano et al., 2017). En efecto, el propósito de la intervención motora es retardar este proceso y favorecer una mejor calidad de vida a través de diversas alternativas como el trabajo de equilibrio, tareas duales, fortalecimiento muscular, entrenamiento de la marcha y minimizar así las complicaciones asociadas. Por otro lado, existe un tipo de intervención quirúrgica llamada Estimulación Eléctrica Cerebral Profunda, la cual solo algunos pacientes pueden optar como tratamiento, cabe destacar que esta intervención no reemplaza el tratamiento farmacológico, pero si disminuye su administración y también no evita la progresión de la enfermedad (Kunstmann et al.,2018).

## **Alteración de la marcha**

Las alteraciones de la marcha son un problema prevalente en EP y se relacionan fuertemente con caída y limitación funcional (leon, 2022). Afecta al 26% de las personas con EP no tratadas farmacológicamente y en fases más avanzadas la prevalencia se ubica entre el 20 y 60% (Gonçalves & Pereira, 2013). Las alteraciones de la marcha han sido ampliamente abordadas en la literatura (Gonçalves & Pereira, 2013; Pistacchi, et al., 2017; Mirelman et al., 2019). Se caracterizan por disminución de la longitud del paso y zancada, así como reducción en la velocidad de marcha, tiempo de balanceo y mayor asimetría del paso (Cromwell, R., Aadland-Monahan. et al.,2001; Gonçalves & Pereira, 2013). Si bien la mayoría de las investigaciones que abordan los trastornos de marcha se refieren principalmente al desempeño de miembros inferiores, las alteraciones del braceo durante la marcha han sido poco abordados en la literatura, pese a que son alteraciones prevalentes, que aparecen tempranamente y que pueden influir en la marcha (Hof AL. 2004; Meyns, P., Bruijn, S. Duysens, J. 2013).

## **Balanceo del brazo (BB) durante la marcha**

El BB durante la marcha se define como “movimientos alternantes de ambos brazos en sentido antero-posterior, que acompaña los movimientos de las piernas” (Tirado, 2017). Hasta ahora son pocos los estudios que han abordado los trastornos del BB durante la marcha en EP, sin embargo, los resultados muestran una importante influencia de estos parámetros sobre el desempeño en la marcha. El BB influye y proporciona mayor estabilidad dinámica al recuperar el equilibrio ante una perturbación externa a través de las reacciones laterales y guardia alta, volviendo a un adecuado patrón de marcha (Hof AL. 2004; Meyns, P., Bruijn, S. Duysens, J. 2013; Roy et al., 2020). Por otro lado, el BB produce disminución del gasto energético al disminuir el momento angular con respecto a la vertical, variando hasta en un 8% menos en el consumo de energía, en comparación a caminar con los brazos restringidos (Umberger BR. 2008; Meyns, P., Bruijn, S. & Duysens, J. 2013; Roy et al., 2020) y optimiza el rendimiento neuronal, dado que la entrada sensorial de una extremidad no solo puede influir en su circuito segmentario adyacente, sino que también tiene acceso a los componentes constitutivos distantes del conjunto de la red locomotora espinal (Hill, A & Nantel, J. 2019; Meyns, P., Bruijn, S. & Duysens, J. 2013) y el movimiento de las extremidades superiores influye en el reclutamiento de las motoneuronas de las

extremidades inferiores durante la actividad rítmica (Huang HJ, Ferris DP. 2004; Ferris DP, Huang HJ, Kao PC. 2006).

### **Alteraciones del balanceo del brazo**

Se ha evidenciado que las personas con EP durante la marcha presentan mayor asimetría del BB, definido como “un desbalance o diferencia entre los segmentos de los hemicuerpos de un individuo, lo cual puede variar en relación con la magnitud, velocidad o tiempo de balanceo de las extremidades superiores durante la marcha” (Zifchock, R. A et al., 2008). La asimetría del BB tiene un efecto perjudicial en la estabilidad dinámica, la cual se va empeorando con la evolución de la enfermedad (Bruijn et al., 2010; Meyns et al., 2013). Por otro lado, las personas con EP muestran una menor amplitud del BB en comparación a controles (Siragy et al., 2020; Navarro-López et al., 2022), siendo de esta manera mayor en el lado más afectado, contribuyendo a la asimetría descrita previamente, cuya explicación puede estar relacionada al proceso asimétrico de denervación dopaminérgico nigroestriatal (Meyns, P., Bruijn, S. & Duysens, J. 2013). Esta asimetría se asocia a menor estabilidad, sincronización y eficacia durante la ejecución de la marcha incluso desde las primeras etapas de la EP (Siragy et al., 2020;

Navarro-López et al., 2022; Zampiera, V., Vitório, R., et al., 2018). En este sentido, parece razonable pensar en la necesidad de estrategias de intervención novedosas enfocadas no solo en el desempeño de miembros inferiores durante la marcha, sino que también estimulan fuertemente la solitud de los miembros superiores.

### **Marcha Nórdica**

La marcha nórdica se define como “una modalidad de ejercicio que implica el uso de un par de bastones que brindan la ventaja de involucrar activamente la parte superior del cuerpo” (Psurny, M.; Svobada, Z; et al, 2018; Nikolaev, A. et al, 2020). Este es un tipo de entrenamiento seguro y eficaz que proporciona una gran cantidad de beneficios para la salud y tiene un impacto significativo en la vida de las personas (Bullo et al., 2018; Wodarczyk et al, 2020). Desde el punto de vista kinesiológico, la MN se considera una actividad más saludable comparada con la marcha libre sin bastones, debido a que se induce la activación simultánea de fuerza a nivel de hombro, brazos y tronco, sumado al movimiento de MMII durante la marcha (Martínez R, 2010). Esta implicación activa de los diferentes grupos musculares para la ejecución de la MN permite desarrollar la resistencia, fuerza, movilidad y coordinación del

sujeto (Rodríguez R., s.f., 2010). Además, esta logra reducir la carga en las articulaciones y exige una coordinación contralateral de manos y pies (Jódar Reverte, 2021). Por este motivo, la MN se presenta como un gran potencial para obtener mejoras en la mecánica de la marcha de MMII (Rodríguez R., 2010; Bang, D. H., & Shin, 2016), así como también en MMSS.

## **VI. ESTADO DEL ARTE**

Es indudable que existe un creciente interés respecto a los efectos de la MN sobre diferentes condiciones de salud, dentro de estas se encuentran las patologías respiratorias, cardíacas, músculo esqueléticas, así como también las neurodegenerativas, principalmente la EP. Actualmente hay estudios que han evaluado los efectos de la MN sobre EP, en su mayoría centrados en las mejoras sobre calidad de vida, movilidad funcional, condición física, equilibrio, síntomas motores y no motores, los cuales han obtenido resultados discordantes y poco significativos de este tipo de entrenamiento en comparación a la ML (Salse-Batán, J, et al., 2022; De Santis, K. K. y Kaplan, I.,2020; Szeffler-Derela, J., et al., 2020; Passos-Monteiro, E., et al., 2020). Tal como en el estudio de Granziera, S., et al., 2021, donde se evidencia que una intervención con MN en participantes con EP en estadio II y III de Hoehn y

Yahr no tiene mejoras significativas en comparación a la ML sobre síntomas motores y no motores, durante un periodo de 8 semanas con 75 minutos de duración en dos sesiones a la semana y modalidad grupal. Sin embargo, en un estudio reciente realizado por Harro, et al., 2022, el cual integró 6 semanas de entrenamiento supervisado de MN con instrucción individualizada, seguido de 14 semanas de ejercicio de MN independiente, se observaron mejoras significativas en la función motora, no motora, el nivel de actividad diaria y la marcha.

Esto también se ha demostrado en otros estudios recientes, en los cuales se menciona que la MN tiene gran potencial como estrategia de rehabilitación sobre parámetros biomecánicos más específicos de la marcha, gracias a la acción propulsiva de los bastones, los cuales se describen en: la mejora de la estabilidad, aumento de la longitud de la zancada, tiempo de contacto y velocidad de la marcha (Leal-Nascimento, A. H., et al., 2022; Monteiro et al., 2016; Pellegrini et al., 2017; Guseva, O. V. y Zhukova, N. G., 2021; Wróblewska, A., Gajos, A., Smyczyńska, U. y Bogucki, A., 2019; Franzoni, L. T., et al., 2018., Zhou, L., Gougeon, M. A. y Nantel, J. 2018). Por lo tanto, el cambio en los resultados puede estar dado por el incremento en la prescripción del entrenamiento con MN, tanto en frecuencia semanal, intensidad, durabilidad del programa y seguimiento posterior al término del entrenamiento, predominando periodos de 6 meses, 3 veces por semana y de



70 minutos de duración por sesión, en donde finalmente la MN experimentó valores superiores a los demás grupos.

En un estudio realizado por Silva en el año 2016 sobre los beneficios que tiene la MN sobre personas con EP se menciona que las mejoras en cuanto al equilibrio, función motora y la aptitud funcional en este grupo de la población se podrían deber a la participación de los MMSS, así como la musculatura del torso y músculos posturales durante la MN, permitiendo mayor flexibilidad y movilidad de la columna. Además, se menciona que el uso de bastones otorga mayor seguridad al usuario al ampliar la extensión de los brazos y la zancada mientras se mantiene un equilibrio estable con 4 puntos de apoyo y del mismo modo ocurre una corrección postural (Gougeon et al., 2017; Pellegrini et al., 2017). Por otro lado, un estudio realizado por Bang y Shin en 2017, demostró mejoras significativas después de la intervención sobre cinta rodante en la función del equilibrio y la capacidad de caminar 10 metros, donde el balanceo de los brazos de forma bilateral mejora la alineación del tronco y el equilibrio general durante la marcha con una intervención de 20 sesiones, 5 días a la semana, con sesiones de 1 hora diaria por 4 semanas. También se demostró que la MN se relaciona con el aumento de las fuerzas de reacción del suelo con respecto a la marcha convencional, lo cual está directamente relacionado con el aumento de la amplitud, magnitud y velocidad del braceo (Gougeon et al., 2017), ya que estos parámetros de

MMSS son los más afectados durante la marcha en personas con EP (Bruijn et al., 2010; Meyns et al., 2013).

A pesar de la evidencia sobre los beneficios que proporciona el entrenamiento de MMSS en la marcha, son escasos los estudios que incorporan métodos de intervención para MMSS, siendo el más destacado la incorporación de estímulos verbales para aumentar la amplitud, oscilación y una mayor frecuencia del BB (Viñaz, 2009; Tomlinson et al., 2012; Feng et al., 2020) y, a través de esto, se ha demostrado que las señales auditivas mejoran la amplitud del movimiento del brazo y la coordinación entre las extremidades en estos pacientes (Meyns, P., Bruijn, S. & Duysens, J. 2013). Sin embargo, este tipo de entrenamiento perdura sólo mientras se realiza la instrucción verbal, indicando al paciente que debe aumentar la amplitud y frecuencia, por lo tanto, no permite obtener resultados de larga duración. Por este motivo, la MN se presenta como un potencial entrenamiento para mejorar los parámetros de BB en personas con EP al integrar de forma activa a través de un estímulo propioceptivo, como lo son los bastones. En este sentido, resulta relevante desarrollar un estudio que permita evidenciar los efectos de la MN sobre los parámetros temporoespaciales de MMSS en sujetos con EP.

## **VII. Metodología**

### Diseño de estudio

Protocolo de Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado (ECA), simple ciego, realizado bajo las recomendaciones de los estándares consolidados de informes de ensayos (CONSORT) y SPIRIT (SPIRIT, 2013).

### Población de estudio

Personas que padecen EP estadio I y II de sexo masculino y femenino, pertenecientes a centros comunitarios de la ciudad de Talca, agrupaciones de personas con EP, centros comunitarios de rehabilitación, clínica kinésica de la escuela de kinesiología de la Universidad de Talca, entre otros.

## **VII. I. Conformación de la muestra**

### Criterios de inclusión

- Personas entre 50 y 70 años de edad
- Diagnosticados por neurólogo de alguna institución acreditada
- Estar en la clasificación Hoehn & Yahr estadio I y II
- Control médico y ajuste farmacológico no mayor a 6 meses.
- Capacidad de deambular de forma independiente en espacios interiores sin ayuda externa.

### Criterios de exclusión

- Puntaje Minimental abreviado (MMSE) < 12 pts.
- Presentar secuelas de otra enfermedad neurológica (Traumatismo Craneoencefálico.(TEC), Accidente Cerebro Vascular (ACV), Accidente Cerebro Vascular (ECV), Epilepsia, etc.)
- Personas con requerimiento de ayuda técnica para la marcha

- Régimen de medicación inestable y tratamiento con neurolépticos
- Contraindicación de realizar ejercicio físico por enfermedades cardiacas, respiratorias o músculo esqueléticas
- Trastornos auditivos o problemas visuales que no corrige con ayuda técnica.
- Participar o haber participado de algún programa de rehabilitación en los últimos 3 meses.
- Personas intervenidas quirúrgicamente con Estimulación Cerebral Profunda

#### Cálculo de Tamaño muestral

Se conformará una muestra de 38 personas en total, distribuidas aleatoriamente 19 en el Grupo Control (GC) y 19 en un Grupo Experimental (GE). El tamaño muestral se obtuvo a partir de un cálculo muestral en base a un modelo de diferencia de media entre datos independientes, aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2, para detectar una diferencia igual o superior a 4,9 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 5,1. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%. Según el análisis de Magnitud del balanceo del brazo y asimetría durante la marcha en las primeras etapas de la enfermedad de Parkinson (Lewek et al., 2010).

## Randomización

Luego de las valorizaciones basales, se llevará a cabo un proceso de aleatorización de la muestra para distribución de los grupos que se intervendrán, un GC y un GE. Esta aleatorización se ejecutará mediante el recurso disponible en internet “research randomizer” en el dominio “<https://www.randomizer.org>”, el cual será realizado por un investigador que no tendrá participación en la evaluación, en el entrenamiento, ni en el análisis de los resultados de los participantes. Sólo el investigador o investigadora tendrá pleno conocimiento de la distribución de los participantes en sus respectivos grupos de trabajo, una vez que el encargado de la aleatorización entregue la disposición de los grupos contenidos en un sobre cerrado y rotulado con el tipo de entrenamiento a realizar.

## Reclutamiento

Se invitará a participar a personas con EP pertenecientes a centros comunitarios, clínica de rehabilitación neurológica de la Universidad de Talca y organizaciones de personas con EP de la ciudad de Talca, a través de una

charla informativa realizada por la profesional responsable del estudio, quien dará a conocer los propósitos de este y los procedimientos a realizar (Anexo 2). A los interesados en participar se realizará el proceso de explicación, lectura y firma del consentimiento informado. Posteriormente un evaluador realizará una entrevista personal y completará un formulario orientado a verificar los criterios de inclusión y exclusión (Anexo 1), se aplicará la Escala Modificada de Hoehn y Yahr (Anexo 3) y el cuestionario Mini-mental abreviado adaptado a la población chilena siguiendo el protocolo del Ministerio de Salud de Chile (Quiroga et al, 2004) (Anexo 5). En aquellos que cumplan con los criterios de elegibilidad serán citados para realizar las evaluaciones basales. Cada formulario será codificado para evitar la personalización de los participantes.

### Variable independiente

#### 1. Marcha Nórdica

##### Definición conceptual

Se define como un tipo de ejercicio físico aeróbica, que se caracteriza por que el participante realiza una marcha, ayudado por el impulso de dos bastones, mediante una coordinación contralateral, existiendo en todo

momento dos apoyos con la superficie o terreno, siendo uno de ellos el bastón y el otro la pierna contralateral (Encarnación-Martínez, A. et al, 2007).

### Variables Dependientes

#### 1. Balanceo del brazo (BB)

##### Definición conceptual

Magnitud del Balanceo del brazo: se define como la magnitud en grados o metros recorrida por la muñeca, en las direcciones anteroposterior y mediolateral con respecto a la pelvis en una zancada (Muñoz Ospina et al., 2018).

Velocidad de balanceo del brazo: definido como el tiempo que tarda la muñeca en recorrer la distancia entre los puntos máximo anterior y máximo posterior durante un ciclo de balanceo del brazo (Arango et al., 2018).

Asimetría del balanceo del brazo: Es un método común para cuantificar un desbalance o diferencia entre los segmentos de los hemicuerpos de un individuo y permite comparar los niveles de asimetría entre grupos (Zifchock, R. A et al., 2008), lo cual puede variar en relación a la magnitud medida en grados, metros o cualquier otro parámetro de medición.

##### Definición operacional



Velocidad balanceo del brazo: Se medirá a través de un acelerómetro, el cual indicará los metros recorridos de ambos brazos en sentido anterior y posterior en una unidad de tiempo determinada (m/s).

Magnitud de ROM balanceo del brazo: Se medirá a través de un registro con un sistema de 8 cámaras infrarrojos Optitrack (Naturalpoint, Inc., USA) desde que el sujeto comienza a caminar hasta que se detiene, se ubicaran marcadores en las principales prominencias óseas las cuales son: cabeza del quinto metatarsiano, maléolo medial y lateral, cóndilo femoral medial y lateral, trocánter mayor, cresta iliaca, acromion, proceso espinoso C7, cóndilo humeral medial y lateral, proceso estiloides de la ulna y radio), y así ser visualizados en las cámaras, a través del software Igor Pro V6.12 (Wavemetrics, USA) que nos dará la magnitud en grados.

Asimetría de balanceo del brazo: se calculará la magnitud de asimetría de balanceo del brazo en base a los grados utilizando la fórmula de Zifchock et al 2008., donde se consideran las magnitudes de BB del lado más afectado con el lado menos afectado.

$$ASA = \frac{\left[ 45^\circ - \arctan \left( \frac{ArmSwin\_more}{ArmSwin\_less} \right) \right]}{90^\circ} \times 100 \%$$

**Figura 1.** fórmula de Zifchock et al 2008.

Arc = arco.

Arm Swing- more = balanceo de brazo del lado más afectado en dirección anteroposterior.

Arm Swing- less= balanceo de brazo del lado menos afectado en dirección anteroposterior.

## **VII.II. Procedimiento Evaluativo**

Las evaluaciones basales se realizarán en el Laboratorio de Biomecánica del Departamento de Ciencias de Movimiento Humano de la Universidad de Talca, por el mismo evaluador pre y post intervención. Los sujetos se encontrarán dentro de la primera y segunda hora de la ingesta del medicamento, en la fase “ON” de la medicación. Los participantes serán impulsados a comunicar cualquier cambio de la medicación durante el periodo de entrenamiento.

Las evaluaciones se realizarán en 3 periodos: P1 previo a la familiarización de la técnica (basal), P2 posterior a la intervención y P3 un mes después de terminar la intervención (seguimiento). Para caracterizar la muestra, se realizará una entrevista para completar datos biodemográficos y

de salud tales como edad, sexo, enfermedades actuales, medicamentos de uso habitual, tiempo de la enfermedad, dosis fármacos antiparkinsonianos, dominancia, lado más afectado e historia de caídas (Anexo 1), además se aplicará MMSE para evaluar nivel cognitivo (Anexo 5). Posteriormente se evaluará la condición de gravedad actual de la EP con “Estadio Modificada de Hoehn & Yahr” (Hoehn MM, 1967) (Anexo 3), los síntomas motores a través de “Escala de clasificación unificada de la Enfermedad de Parkinson-III” (UPDRS-III) (Anexo 4) y finalmente el impacto de la enfermedad en la calidad de vida a través de la escala de calidad de vida PDQ-39 validada al español por (P. Marinez Martín et al 1998) (Anexo 6).

Posteriormente, se deberán medir los signos vitales de cada participante para establecer la condición clínica general. El perfil antropométrico comenzará con la medición de peso en kilogramos (kg) utilizando una balanza OMRON-514C y la talla en centímetros (cm) mediante un tallímetro de pared modelo SECA 206, datos que permiten realizar cálculo de IMC. Posteriormente se medirá la circunferencia de cintura, cadera, pantorrilla y muslo utilizando cinta métrica en centímetros (cm). Para la medición de la cintura se solicitará al participante que se ubique de pie y la cinta rodeará la cintura inmediatamente por sobre la cresta ilíaca y se registrará el valor. Para la circunferencia de cadera se ubicará la cinta rodeando la zona de mayor circunferencia a la altura de los glúteos. La circunferencia de la pantorrilla se solicitará al participante que se ubique

sentado, con la rodilla flexionada en 90° y se ubicará la cinta en el punto medio de la pantorrilla. Para medir la circunferencia del brazo, el participante deberá mantener el brazo colgando al costado del cuerpo y la cinta deberá rodear el punto medio. Posteriormente se medirá la altura de la rodilla. Se solicitará al participante que se mantenga sentado con la rodilla izquierda en 90° de flexión y descalzo. Se colocará un extremo de la cinta métrica bajo el talón y se medirá la longitud de forma paralela a la fíbula sobre el maléolo e inmediatamente detrás de la fíbula.

Se evaluará la fuerza de prensión manual mediante las recomendaciones y descripciones de Romero-Dapueto et al, 2019. Para ello se utilizará un dinamómetro hidráulico de marca JAMAR® modelo BK-7498 (Anexo 8.1) en posición II. Los participantes deberán estar sentados en una silla con respaldo, manteniendo el brazo dominante en posición de flexión con un ángulo de 90° y ambos pies apoyados en el suelo. Con el dinamómetro en posición vertical, deberán realizar 2 agarres manuales con la máxima aplicación de fuerza por 3 segundos, con descanso de 1 minuto entre cada repetición.

Se utilizará el mejor rendimiento para cada brazo y los datos serán expresados en kilogramos (kg) para el análisis posterior. Para estimar la masa muscular apendicular esquelética se utiliza el modelo predictivo con la siguiente ecuación:

MMAE (kg)= 0,107 (peso en kg) + 0,251 (altura rodilla en cm) + 0,197 (circunferencia pantorrilla en cm) + 0,047 (dinamometría en kg) - 0,034 (circunferencia cadera en cm) + 3,417 (sexo Hombre) - 0,020 (edad en años) - 7,646. (Romero-Dapueto et al, 2019).

Por último, para establecer el volumen de trabajo en la prescripción de las intervenciones, se evaluará la resistencia aeróbica utilizando el TM6M (Anexo 7) bajo el protocolo establecido por la ATS (Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories, 2002) y utilizando los valores de referencia para la población chilena descritos por Osses et al, 2010. La prueba deberá realizarse sobre un pasillo largo, plano, recto y de superficie dura por la que rara vez se transite. Se requiere de una longitud de 30 metros (m) para recorrer a pie, presentar marcas visuales cada 3 m y con puntos de giro en cada extremo señalados con un cono de tráfico naranja (Anexo 7.1). El evaluador registrará los signos vitales iniciales, ubicará al participante en la línea de partida e indicará el objetivo y las instrucciones para realizar la prueba. Tan pronto como el participante comience a caminar deberá iniciar el cronómetro y con un tono de voz parejo usar las frases estándar de aliento. Cada vez que el participante regrese a la línea de salida (60 m), accione el contador de vueltas o registre el número de vueltas en una hoja de apoyo. Si el participante deja de caminar y necesita descansar, utilice una silla e indique que vuelva a caminar tan pronto como sea posible. En el momento en que el cronómetro indique el final del tiempo (6 minutos), debe indicar que se detenga

y marque con un trozo de cinta adhesiva en el suelo el punto exacto de detención para posteriormente registrar la distancia adicional recorrida. Al finalizar, registre nuevamente los signos vitales, fatiga y felicite al participante por el esfuerzo realizado.

Completada esta fase, el paciente será citado nuevamente al laboratorio para completar el estudio y medir las variables principales, relacionadas a los parámetros temporoespaciales de los miembros superiores. Se instruirá a los participantes a asistir con ropa cómoda y de color oscuro para la ubicación de marcadores en principales prominencias óseas: cabeza del quinto metatarsiano, maléolo medial y lateral, cóndilo femoral medial y lateral, trocánter mayor, cresta iliaca, acromion, proceso espinoso C7, cóndilo humeral medial y lateral, proceso estiloides de la ulna y radio). Todos los participantes evaluados dentro del mismo horario, mismas condiciones ambientales de temperatura (22 °C) y sin estímulos visuales o auditivos que interfieran durante la realización de las pruebas. Luego recorrerán descalzo un pasillo de 5 metros de largo, en 3 ocasiones, con buena iluminación y sin ningún tipo de obstáculo, a una velocidad comfortable y auto determinada, lo más cercana a lo habitual. El evaluador utilizará un cronómetro LAOPAO (Anexo 8.4) para medir el tiempo de inicio y término del recorrido.

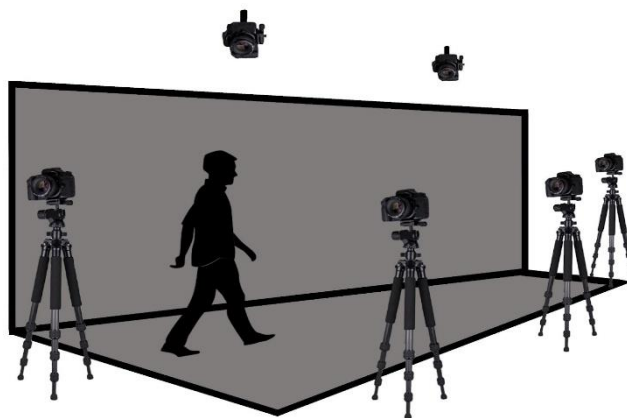
El ambiente para la medición estará constituido por un sistema de 8 cámaras infrarrojas Optitrack (Naturalpoint, Inc., USA) ubicado en el centro

del pasillo de evaluación, la captura será a 100 Hz y se configurará con un volumen de 2x2x2 metros. Para una mejor visualización de los segmentos se cubrirá el fondo de la sala con una tela de color oscuro y se posicionarán marcadores adhesivos bilateralmente en las principales prominencias óseas anteriormente mencionadas para indicar el final del segmento e identificar apropiadamente los centros articulares. Cada paciente debe recorrer en 5 ocasiones la pasarela de ida y vuelta, en donde las primeras 2 ocasiones serán con el objetivo de generar una adaptación a la superficie y situación, ya que el sujeto puede alterar su ritmo, amplitud o velocidad de braceo; y se analizarán los datos de las últimas 3 grabaciones. Los datos cinemáticos serán extraídos y analizados posteriormente.

Los datos obtenidos durante la marcha serán suavizados con un filtro pasa bajo Butterworth de cuarto grado/orden a 8 Hz y analizados con el software Igor Pro V6.12 (Wavemetrics, USA). Se determinará cada ciclo de la marcha a través del Heel strikes obtenido mediante 2 switches ubicados en los pies. Además, se detectará el cuadro visual de máximo desplazamiento del brazo hacia anterior medido a través del marcador del proceso estiloides de la ulna hasta el máximo desplazamiento anterior con el mismo brazo para cada hemicuerpo y de esta manera obtener el hemicuerpo más afectado y menos afectado respectivamente. Finalmente, cada variable de marcha será promediada de las 3 repeticiones ejecutadas anteriormente para su posterior análisis, se obtendrán las variables de magnitud, velocidad y tiempo del BB, y

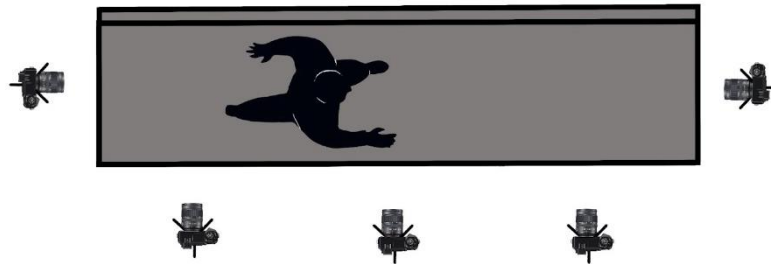
el cálculo de la asimetría se basará en la fórmula de Zifchock et al (2008) en base a la magnitud en grados del hemicuerpo más y menos afectado. Además, se obtendrán datos de velocidad de marcha, longitud de la zancada y longitud del paso para análisis posteriores.

### Gráfica del lugar de evaluación



**Figura 2.** Vista lateral del lugar de evaluación.





**Figura 3.** Vista superior del lugar de evaluación.

### **VII. III. Intervención**

La sesión de entrenamiento de ambos programas (MN y ML) se organizaron en 3 fases durante cada sesión. **1. Fase de calentamiento** (5 minutos progresando a 10 minutos) donde se realizará movilidad articular y fase de entrada en calor muscular con ejercicios progresivos de marcha en el lugar, ML a una velocidad confortable y desplazamientos en distintos sentidos. **2. Zona blanco**, de entrenamiento específico para cada grupo (35 minutos progresando a 50 minutos) donde se organiza primero a través de caminata en intervalos progresando a caminata continua sobre diferentes terrenos (pasto, gravilla, tierra), con intervalos de reposo de 3 a 5 minutos combinados

con ejercicios de respiración. **3. Fase de vuelta a la calma**, donde se realizarán ejercicios de estiramiento muscular, respiración y relajación (5 progresando a 10 minutos). El protocolo será estandarizado para ambos grupos. La zona blanca se diferencia en el grupo de entrenamiento con MN en el uso de bastones específicos de MN durante el entrenamiento. En el grupo de ML se incorporó claves verbales, visuales y auditivas orientadas a restaurar el ancho del paso, ritmo y amplitud, además de marcha en distintas direcciones y ritmos.

Ambos programas tendrán una duración de 12 semanas, que serán organizadas en 1 macrociclo divididos en 4 mesociclos como muestra la Tabla 1, según Monteiro et al., 2016. La frecuencia de entrenamiento será 2 veces por semana y se progresará sobre el tiempo desde los 45 minutos hasta alcanzar 60 minutos en el último ciclo de entrenamiento. La intensidad de trabajo será de 60% de la Frecuencia cardiaca de reserva (FCR) hasta alcanzar el 80% en el último ciclo de entrenamiento. Se utilizará además la escala de percepción de esfuerzo de Borg para controlar la intensidad de trabajo de los participantes con un rango entre 13 y 17 (Anexo 8.2). Para monitorizar la intensidad de entrenamiento se utilizará un monitor de Frecuencia cardiaca (Marca Polar H9) (Anexo 8.3) a nivel del tórax a la altura del apéndice xifoides. El volumen de entrenamiento será prescrito de acuerdo con la máxima distancia obtenida en el Test de marcha de 6 minutos, progresando desde un 50% al 100% de la distancia en el último ciclo.

Ambos programas serán desarrollados en la cancha atlética y dependencias (senderos) de la Universidad de Talca, Chile. Durante el proceso de entrenamiento, los pacientes no deberán participar de ningún otro programa de entrenamiento o rehabilitación.

<b>Grupo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>MN</b>	<b>ML</b>	<b>FCR (Zona Objetivo)</b>	<b>Escala de Borg</b>	<b>Tiempo Total</b>	<b>Fin</b>
Mesociclo I (Semana 1 a 3).	Fase de calentamiento	50% Distancia máxima de cada sujeto.	50% Distancia máxima de cada sujeto	60%	13	45 min	Fase de enfriamiento.
Mesociclo II (Semana 4 a 6).	Fase de calentamiento.	70% Distancia máxima de cada sujeto	70% Distancia máxima de cada sujeto..	70%	14	50 min	Fase de enfriamiento.
Mesociclo III (Semana 7 a 9).	Fase de calentamiento.	85% Distancia máxima de cada sujeto	85% Distancia máxima de cada sujeto.	75%	15	55 min	Fase de enfriamiento.
Mesociclo IV (Semana 10 a 12).	Fase de calentamiento.	100% Distancia máxima de cada sujeto.	100% Distancia máxima de cada sujeto.	80%	17	60 min	Fase de enfriamiento.

**Tabla N°1:** Programa de entrenamiento dividido en mesociclos. (Monteiro EP, Franzoni LT, Cubillos DM et al, 2016).

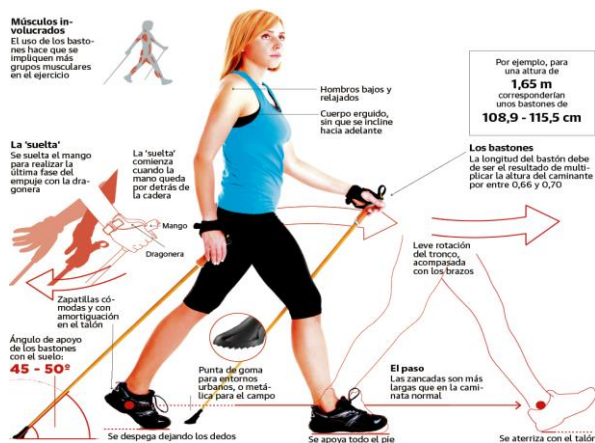
## **Marcha nórdica**

Los participantes serán entrenados en horas determinadas de acuerdo al peak de acción del tratamiento farmacológico. El entrenamiento de MN será supervisado por 1 profesional kinesiólogo instructor de NW, siguiendo las recomendaciones de la Escuela Chilena de *Nordic Walking Fittrek Chile*. Las primeras 2 semanas del programa de entrenamiento serán destinadas a la familiarización con la técnica de marcha nórdica en la zona blanco de trabajo.

### **1. Fase de Familiarización**

El proceso de familiarización a la MN se realizará 2 veces/semana, con una duración de 45 minutos. Durante la sesión, en la zona blanco se realizarán los ejercicios específicos de introducción a la MN, orientados a la conciencia corporal y postura durante la marcha, entrenamiento y reconocimiento de las fases de la marcha, percepción del movimiento de los MMSS durante la marcha, ejercicios de disociación de cinturas avanzando hacia el reconocimiento del bastón y la incorporación progresiva de este durante la marcha. La intensidad de trabajo no sobrepasará el 60% de la FCR y tendrá un valor 11 en la escala de Borg (Passos-Monteiro et al., 2020): (Figura 4).

Para facilitar el aprendizaje de la técnica de MN, se utilizarán comandos verbales “1,2,3,4” (Monteiro, 2020). Los pacientes se instruyen a contar a esta frecuencia e imaginan el tiempo para la frecuencia del paso. Además, se incorporarán claves visuales para orientar la clavada del bastón y favorecer el ritmo de la marcha, también el reconocimiento de la correcta postura durante la marcha y conciencia corporal durante las fases de la marcha (Passos-Monteiro et al., 2020). El bastón será telescópico, de aluminio, con una empuñadura de corcho y correa desmontable, con punta flexible de metal duro con ajuste desde 100 a 125 cm y peso no superior a 380 gr.



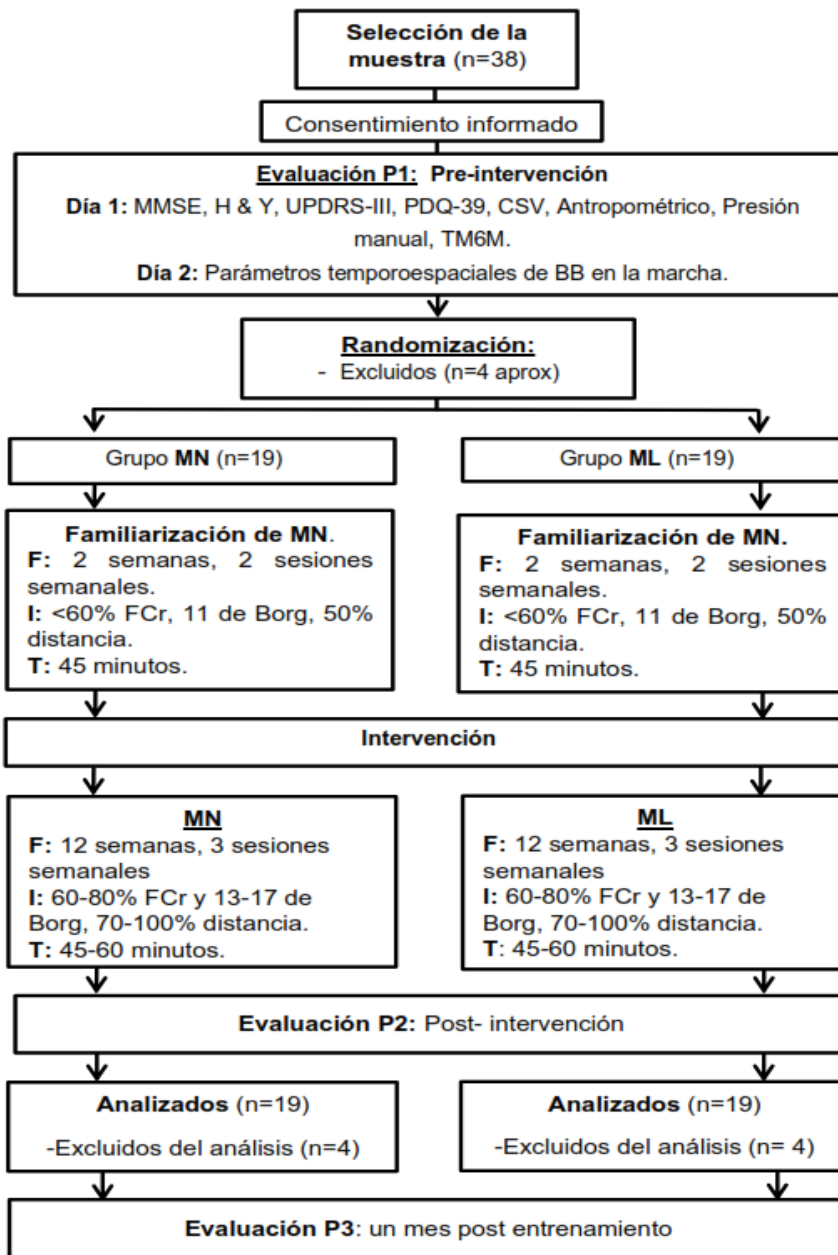
**Figura 4.** Técnica de familiarización de la MN (Heras, G. 2020; Passos-Monteiro et al., 2020).

Para la incorporación del bastón se enfatizará durante el periodo de familiarización los siguientes aspectos:

- Paso con apoyo de todo el pie y realizando el primer contacto con talón, planta y finalmente dedos.
- Manos abiertas al pasar hacia la cadera para facilitar el movimiento del bastón.
- Coordinación de brazos y piernas, donde el movimiento de los brazos será amplio, relajado y con codos extendidos, contrayéndose en el momento del balanceo durante la marcha y evitando la flexión excesiva del codo.
- Lograr una disociación escapular y pélvica.
- Longitud del paso en un rango intermedio y de esta manera poder lograr la mantención de una postura correcta y natural.

Durante las 12 semanas de entrenamiento, los participantes pertenecientes a ambos grupos deben lograr al menos el 90% de asistencia, con el fin de demostrar su adherencia a este.

Una vez terminado el periodo de entrenamiento, se realizará una evaluación final, en la cual los pacientes nuevamente serán citados al laboratorio de biomecánica para una reevaluación de todos los parámetros basales medidos en el inicio de la intervención, después se procederá al análisis y comparación de datos. Posteriormente, para el seguimiento se volverá a evaluar al mes del término del entrenamiento.



**Figura 5:** Flujograma de procedimientos. **BB:** Balanceo del brazo, **MMSE:** Mini-Mental State Examination, **MN:** Marcha Nórdica, **ML:** Marcha Libre, **P1:** Periodo 1, **P2:** Periodo 2, **P3:** Periodo 3, **TM6M:** Test de Marcha 6 minutos. **PDQ-39:** Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de

Parkinson **CSV:** Control de signos vitales, **Antropométricas:** Talla/peso, circunferencias cadera y cintura., **UPDRS-III:** Escala de clasificación unificada de la Enfermedad de Parkinson-III

## VIII. Análisis estadístico

Los datos de los participantes serán extraídos y tabulados en una planilla Excel. Para realizar el análisis estadístico se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 25 (Chicago, IL, EE. UU.) y el paquete estadístico Graphpad Prism versión 8 (San Diego, CA, EEUU). Se aplicará estadística descriptiva obteniendo medias y desviación estándar de todos los registros cuantitativos, frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. La distribución de todos los datos se evaluará mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ( $p > 0,05$ ) y la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene ( $p > 0,05$ ).

Para comparar las características de los participantes en los grupos de estudio se utilizarán las pruebas t de Student o U de Mann-Whitney según distribución de normalidad para variables cuantitativas y la prueba de chi cuadrado para variables cualitativas. Para realizar el análisis inferencial de las variables primarias, se utilizará la prueba de análisis de varianza (ANOVA) para la comparación de la intervención entre ambos grupos. Para determinar



las diferencias intra y entre grupos se aplicará una prueba post hoc de Bonferroni. Se considerarán resultados estadísticamente significativos un valor  $p < 0.05$ . Finalmente, para estimar la magnitud del efecto encontrado, se aplicará el test de d cohen.

## **IX. DISCUSIÓN**

Este protocolo de ensayo clínico aborda el potencial de los efectos de la MN sobre los parámetros temporoespaciales de MMSS, principalmente enfocado en la asimetría en personas con EP estadio I y II en comparación a ML. Al respecto, la mayoría de las investigaciones se han enfocado principalmente en evaluar los efectos de diversas estrategias de rehabilitación sobre los parámetros biomecánicos de MMII, considerando que son los cambios mayormente descritos en la EP y sus importantes repercusiones sobre la marcha y la condición funcional (Reuter et al., 2011; Szeffler-Derela et al., 2020; Bang & Shin, 2017; Wróblewska et al., 2019). En este sentido, el BB otorga aspectos relevantes para la marcha demostrado en diversos estudios que hacen referencia a un menor gasto energético, mejor estabilidad dinámica, facilita la recuperación del equilibrio e influye en el ancho, la longitud, velocidad de la marcha y condición funcional (R.L., TK, en, SM, & B, 2001; Gonçalves & Pereira, 2013; Pistacchi, et al., 2017; Mirelman et al., 2019,

Roy et al.,2020; Thomas, Vega & Arellano, 2021). Además, en revisiones sistemáticas con metaanálisis publicadas recientemente se demuestra que las personas con EP tienen mayor asimetría y menor amplitud de BB en comparación a sujetos saludables (Navarro-López et al., 2022; Deepa S. et al., 2022), considerando la relevancia del BB para la marcha y las alteraciones provocadas por la EP, se requieren estrategias de intervención que estimulen la actividad de los miembros superiores. En este sentido, creemos que la MN es una estrategia potencial para la mejora de los parámetros temporo-espaciales de MMSS y la marcha en personas con EP. La MN, de acuerdo a las orientaciones de la técnica Fittreeck, es un ejercicio que estimula la utilización activa de los MMSS durante la marcha a través de los bastones, favoreciendo la coordinación, amplitud y simetría de estos durante la marcha, lo que podría tener un impacto en el desempeño de los MMII y de esta manera la marcha en su conjunto en personas con EP (Deepa S. et al., 2022).

Desde el punto de vista de las limitaciones de este estudio, la EP es de presentación muy heterogénea, es decir, de presentación rígido akinética o discinética (temblor) (Marín et al., 2018; Sveinbjornsdottir, 2016), en este sentido los posibles resultados posteriores a la aplicación del protocolo se podrían ver afectados. Dado esto, se plantea la selección de sujetos en etapas iniciales, es decir, estadio I y II de la enfermedad según la Escala de Hoehn y Yahr Modificada (Toro & Buriticá, 2014), porque en general las alteraciones que ocurren en MMSS son más evidentes y se manifiestan principalmente de

forma asimétrica en estadios tempranos de la enfermedad (Myns et al.,2013). Siendo así considerados estos estadios los más propicios para pesquisar los posibles cambios en la sintomatología motora de MMSS por la intervención con MN, ya que en estadios más tardíos esta asimetría se vuelve menos notoria debido al deterioro propio de la enfermedad (Bruijn et al., 2010; Myns et al., 2013).

De acuerdo a lo observado en los estudios disponibles respecto a EP y MN, se destaca una alta heterogeneidad en los resultados de las estrategias de intervención con MN aplicadas, donde no siempre se encuentran diferencias significativas en parámetros de MMII al comparar con ML (Monteiro et al., 2017; Szeffler-Derela et al., 2020; Debû et al., 2018; Feng et al., 2020; Gougeon et al., 2017; Pellegrini et al., 2017; Bang y Shin 2017; Passos-Monteiro et al., 2020), por lo que se concluye que la MN es tan efectiva como la ML sobre los parámetros de marcha en MMII. Sin embargo, estos resultados pueden ser consecuencia de la falta de un periodo de adaptación y aprendizaje de la técnica, lo cual según la literatura es fundamental para la correcta adaptación al uso de los bastones y de la técnica (Girolid, Rousseau, Le Gal, Coudeyre & Le Henaff, 2017; Passos-Monteiro et al., 2020), ya que mientras mejor sea la ejecución de la técnica los beneficios son mayores. Por este motivo, este protocolo plantea una etapa preparatoria de un mes que considerará las fases de la técnica, aun así es esperable que algún participante no logre una correcta ejecución de la técnica, debido a todas las

limitaciones de la enfermedad, lo que no impide que de todas formas ocurra un aprendizaje motor.

Otra limitante en torno a los sujetos con EP es que tienden a ser más sedentarios, lo cual afecta directamente su condición física y su tolerancia al ejercicio (Pereira et al., 2013), en ese sentido es necesario contar con una adecuada prescripción del ejercicio para estos sujetos. La literatura y los diferentes protocolos de intervención muestran muchas diferencias respecto a las prescripciones del entrenamiento, algunos incluso sin siquiera prescribir la intensidad (Viñaz, 2009; Tomlinson et al., 2012; Feng et al., 2020; Díaz Veiga 2021; Rodríguez, 2010; Monteiro et al., 2016; Pellegrini et al., 2017). En relación con lo mencionado, este protocolo plantea un trabajo de 2 veces por semana, a una intensidad moderada de entre el 60% y 80% de la FCR, con una duración de 60 a 90 minutos, tanto para MN como para ML, debido a que han sido las prescripciones que demostraron mayor efecto en estos participantes (Feng et al., 2020; Díaz Veiga 2021; Bang y Shin 2017). De acuerdo a las características de las personas con EP, se describe que tienden a ser temerosos al momento de realizar actividades que impliquen salir de su hogar, ejercicio físico e incluso la marcha, siendo esta última la actividad que genera mayor dependencia; aun así es la que presenta gran cantidad de evidencia de cambios positivos en EP posterior a un programa de entrenamiento, sin embargo, estos no integran elementos de asistencia para mayor seguridad al momento de realizar la marcha, por consiguiente muchas

veces dificulta la adherencia de los participantes a los tratamientos por temor a caídas. De esta forma, la MN se propone como un entrenamiento que otorga una sensación de seguridad, debido a la utilización de los bastones, proporcionando una amplia base de sustentación y superficie de apoyo (Psurny, M.; Svobada, Z; et al, 2018; Wodarczyk et al, 2020), favoreciendo así la estabilidad y seguridad de los usuarios al momento de ejecutar la técnica y en consecuencia una mayor adherencia al plan de intervención.

En base a lo descrito anteriormente, se espera que este protocolo de intervención con MN sea un importante aporte para el desarrollo de estrategias de rehabilitación en personas con EP, lo cual es potenciado por la evidencia actual (Deepa S. et al., 2022; Salse- Batán et al., 2022), al presentar hallazgos positivos sobre el deterioro motor, la autonomía funcional, calidad de vida, síntomas no motores, rendimiento física y principalmente sobre el deterioro de la marcha en EP (Suárez-Iglesias et al., 2019; Salse- Batán et al., 2022; Wróblewska et al.,2019). Demostrando además que el entrenamiento con MN no solo mejora aspectos biomecánicos, sino que también a nivel central, al requerir de procesamientos más complejos como una mayor concentración y coordinación de los movimientos para la ejecución de la marcha, resultando así en una integración de circuitos a nivel central y corticalización de la tarea a diferencia de la ML (Wodarczyk et al, 2020; Nikolaev, A. et al, 2020; Jódar Reverte, 2021). Del mismo modo se espera que los resultados que se puedan obtener abran la posibilidad de indagar en otros

aspectos como, por ejemplo, los niveles de activación cerebral para la ejecución de esta tarea motora, estudio del congelamiento de la marcha en EP y el efecto de los bastones como una clave sensorial durante la marcha y como su utilización podría repercutir a través del tiempo.

## **X. Abreviaciones**

**AS:** Arm Swing

**ACV:** Accidente Cerebro Vascular.

**ATS:** American Thoracic Society.

**BB:** Balanceo del brazo

**EP:** Enfermedad de Parkinson.

**ECV:** Enfermedad Cardiovascular.

**FCR:** Frecuencia Cardiaca de Reserva.

**GC:** Grupo Control.

**GE:** Grupo Experimental.

**GB:** Ganglios Basales

**MMSS:** Miembros Superiores.

**MMII:** Miembros inferiores.

**MMSE:** Mini-Mental State Examination.

**MN:** Marcha Nórdica.

**MMAE:** Masa Muscular Apendicular Esquelética.

**ML:** Marcha Libre.

**PM:** Personas Mayores.

**P1:** Periodo 1.

**P2:** Periodo 2.

**P3:** Periodo 3.

**TM6M:** Test de Marcha 6 minutos.

**TEC:** Traumatismo Craneoencefálico.

**SN:** Sustancia Negra

## XI. Referencia Bibliográficas

1. Armstrong, M. J., & Okun, M. S. (2020). Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease. *JAMA*, 323(6), 548. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360>
2. Balestrino R., S. A. (2020). Parkinson disease . *Revista Europea de neurología*.
3. Bang, D. H., & Shin, W. S. (2016). Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(5), 993–999. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0648-9>
4. Beitz, J. M. (2014). Parkinson's disease a review. *Frontiers in Bioscience*, S6(1), 65–74. <https://doi.org/10.2741/s415>
5. Broussolle, E., Krack, P., Thobois, S., Xie-Brustolin, J., Pollak, P., & Goetz, C. G. (2007). Contribution of Jules Froment to the study of Parkinsonian rigidity. *Movement Disorders*, 22(7), 909–914. <https://doi.org/10.1002/mds.21484>
6. Bullo, V., Gobbo, S., Vendramin, B., Duregon, F., Cugusi, L., Di Blasio, A., Bocalini, D. S., Zaccaria, M., Bergamin, M., & Ermolao, A. (2018). Nordic Walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength, and quality of life for elderly: A systematic review and meta-analysis. *Rejuvenation Research*, 21(2), 141–161. <https://doi.org/10.1089/rej.2017.1921>
7. Bang, D.-H. , y Shin, W.-S. ( 2017 ). Efectos de una intervención intensiva de marcha nórdica sobre la función del equilibrio y la capacidad de caminar de las personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo piloto controlado aleatorio. *Investigación clínica y experimental sobre el envejecimiento*, 29 ( 5 ), 993 – 999. <https://doi-org.utralca.idm.oclc.org/10.1007/s40520-016-0648-9>
8. Cabañero Martínez, M. J., Muñoz Mendoza, C. L., & Sanjuán Quiles, Á. (2014). Escalas de valoración. En *Manual Práctico de Enfermería Comunitaria* (pp. 255–259). Elsevier.
9. Calabresi, P., Picconi, B., Tozzi, A. et al. Vías directas e indirectas de los ganglios basales: una reevaluación crítica. *Nat Neurosci* 17, 1022–1030 (2014). <https://doi.org/10.1038/nn.3743>
10. Capato, T. T. da C., Tornai, J., Ávila, P., Barbosa, E. R., & Piemonte, M. E. P. (2015). Randomized controlled trial protocol: balance training with rhythmical cues to improve and maintain balance control in Parkinson's disease. *BMC Neurology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0418-x>
11. Chaná C, P., Jiménez C, M., Díaz T, V., & Juri, C. (2013). Parkinson disease mortality rates in Chile. *Revista médica de Chile*, 141(3), 327–331. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872013000300007>



12. Carvalho, A., Barbirato, D., Araujo, N., Martins, J. V., Cavalcanti, J. L. S., Santos, T. M., Coutinho, E. S., Laks, J., & Deslandes, A. C. (2015). Comparison of strength training, aerobic training, and additional physical therapy as supplementary treatments for Parkinson's disease: pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 183–191. <https://doi.org/10.2147/CIA.S68779>
13. Castro Toro, A. & Buriticá, O. F. (2014). Enfermedad de parkinson: criterios diagnósticos, factores de riesgo y de progresión y escalas de valoración del estadio clínico. Scielo. Recuperado 30 de septiembre de 2022, de <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v30n4/v30n4a10.pdf>
14. Collins SH, Adamczyk PG, Kuo AD. Balanceo dinámico del brazo en la marcha humana. *Actas de la Royal Society B* 2009;276:3679–88.
15. Cugusi, L., Solla, P., Serpe, R., Carzedda, T., Piras, L., Oggianu, M., Gabba, S., Di Blasio, A., Bergamin, M., Cannas, A., Marrosu, F., & Mercurio, G. (2015). Effects of a Nordic Walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 37(2), 245–254. <https://doi.org/10.3233/NRE-151257>
16. Cronómetro Laopao Melt Cronómetro, 1/100 De Segundo, Memor. (s/f). Mercadolibre.cl. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-568214910-cronmetro-laopao-melt-cronometro-1100-de-segundo-memor- JM>
17. Cromwell, R. L., Aadland-Monahan, T. K., Nelson, A. T., Stern-Sylvestre, S. M., & Seder, B. (2001). Sagittal Plane Analysis of Head, Neck, and Trunk Kinematics and Electromyographic Activity During Locomotion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31(5), 255–262. <https://doi.org/10.2519/jospt.2001.31.5.255>
18. Debû, B., De Oliveira Godeiro, C., Lino, J. C., & Moro, E. (2018). Managing gait, balance, and posture in Parkinson's disease. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 18(5), 23. <https://doi.org/10.1007/s11910-018-0828-4>
19. Deepa S., Abathsagayam, K., Suganthirababu, P., Ramana K., Vishnuram, S., & Srinivasan, V. (2022). A need to reconsider the rehabilitation protocol in patients with idiopathic Parkinson's disease: Review analysis. *Biomedicine (Trivandrum)*, 42(4), 657–660. <https://doi.org/10.51248/v42i4.375>
20. Damier P, Hirsch EC, Agid Y, Graybiel AM. The substantia nigra of the human brain. II Patterns of loss of dopamine-containing neurons in Parkinson's disease. *Brain*. 1999; 122(8): 1437-1448.
21. Díaz Veiga, R. (2021). Análisis comparativo de la eficacia de la marcha nórdica estimulación auditiva rítmica en los parámetros espaciotemporales de la marcha del paciente con Parkinson : proyecto de investigación [Universidade da Coruña].

- [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28835/D%C3%ADaz\\_Veiga\\_Roc%C3%ADo\\_TFG\\_2021.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28835/D%C3%ADaz_Veiga_Roc%C3%ADo_TFG_2021.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
22. Dorsey E, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R, Kiebertz K, et al Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology* 2007; 68: 384-6.
  23. Dominguez, M., Petrelli, F., Romero, F., Jorquera, R., & Toledo., J. P. (2020). Implemento de un protocolo de retorno gradual al juego tras el periodo de confinamiento producto de la pandemia por COVID-19. [https://www.chilerugby.org/wp-content/uploads/2020/07/GRTP\\_RECOMENDACIONES-PARA-CLUBES-Y-ASOCIACIONES.pdf](https://www.chilerugby.org/wp-content/uploads/2020/07/GRTP_RECOMENDACIONES-PARA-CLUBES-Y-ASOCIACIONES.pdf)
  24. Duncan, G. W., Khoo, T. K., Yarnall, A. J., O'Brien, J. T., Coleman, S. Y., Brooks, D. J., Barker, R. A., & Burn, D. J. (2014). Health-related quality of life in early Parkinson's disease: The impact of nonmotor symptoms: Quality of Life in Early Parkinson's disease. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 29(2), 195–202. <https://doi.org/10.1002/mds.25664>
  25. Espay, A., Morgante, F. & Merola, A. et al (2018). Levodopa-induced dyskinesia in Parkinson disease: Current and evolving concepts. *Ann Neurol* Volume 84, No. 6. Recuperado 17 de octubre de 2022, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30357892/>
  26. Fasano, A., Canning, C., Hausdorff JM, J., Lord, S., & Rochester, L. (2021). SISTEMA DE BIBLIOTECAS - UNIVERSIDAD DE TALCA. Retrieved 9 May 2021, from <http://web.a.ebscohost.com.utalca.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=0&sid=8d980654-aa96-4a4a-a48c-66e974c67fe3%40sessionmgr4008&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1l aG9zdC1saXZl#AN=29067726&db=mdc>
  27. Feng, Y.-S., Yang, S.-D., Tan, Z.-X., Wang, M.-M., Xing, Y., Dong, F., & Zhang, F. (2020). The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life Sciences*, 245(117345), 117345. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117345>
  28. Ferris DP, Huang HJ, Kao PC. Mover los brazos para activar las piernas. *Revisiones de Ciencias del Ejercicio y el Deporte* 2006;34:113–20.
  29. Gerfen CR, Surmeier DJ. Modulación de los sistemas de proyección estriatal por dopamina. *Annu Rev Neurosci*. 2011;34:441-66. doi: 10.1146/annurev-neuro-061010-113641. PMID: 21469956; PMCID: PMC3487690.
  30. Gougeon, M.-A., Zhou, L., & Nantel, J. (2017). Nordic Walking improves trunk stability and gait spatial-temporal characteristics in people with Parkinson disease. *NeuroRehabilitation*, 41(1), 205–210. <https://doi.org/10.3233/nre-171472>

31. Gonçalves, G., & Pereira, J. (2013). Trastorno de la marcha en la enfermedad de Parkinson: freezing y perspectivas actuales. *Revista Médica de Chile*, 141(6), 758–764. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872013000600010>
32. Goetz, C. G., Poewe, W., Rascol, O., Sampaio, C., Stebbins, G. T., Counsell, C., Giladi, N., Holloway, R. G., Moore, C. G., Wenning, G. K., Yahr, M. D., Seidl, L., & Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's Disease. (2004). Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 19(9), 1020–1028. <https://doi.org/10.1002/mds.20213>
33. Guevara, C., Villa, E., & Baabor, M. (2020). Indicación de estimulación cerebral profunda en casos complejos de enfermedad de Parkinson. Experiencia en el Hospital Clínico Universidad de Chile. *Rev. Hosp. Clin. Univ. Chile*, 207-215.
34. Granziera, S. , Alessandri, A. , Lazzaro, A. , Zara, D. , & Scarpa, A. ( 2021 ). Marcha nórdica y marcha en la enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado simple ciego . *Investigación clínica y experimental sobre el envejecimiento* , 33 ( 4 ) , 965 – 971. <https://doi-org.utralca.idm.oclc.org/10.1007/s40520-020-01617-w>
35. Hill, A., & Nantel, J. (2019). Los efectos de la amplitud del balanceo del brazo y la asimetría de las extremidades inferiores en la estabilidad de la marcha. Retrieved 9 May 2021, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6924645/>
36. Heras, G. 2020, March 4. Marcha nórdica. Leonoticias. <https://www.leonoticias.com/vivir/salud/marcha-nordica-20200305222437-inrc.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F>
37. Hof AL. Las ecuaciones de movimiento para un ser humano de pie revelan tres mecanismos para el equilibrio. *Revista de Biomecánica* 2007;40:451–7.
38. Huang HJ, Ferris DP. Acoplamiento neural entre las extremidades superiores e inferiores durante la marcha reclinada. *Revista de Fisiología Aplicada* 2004;97:1299–308.
39. Huang X, Mahoney JM, Lewis MM, Guangwei D, Piazza SJ, Cusumano JP. Tanto la coordinación como la simetría del balanceo de los brazos se reducen en la enfermedad de Parkinson. *Marcha y postura* 2012;35:373–7
40. Impacto social del Parkinson. (2017). *Revista-Portalesmedicos.com*. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/impacto-social-del-parkinson/#:~:text=Esfera%20social%20de%20le%20enfermedad%20de%20P%C3%A1rkinson%3A%20La>

41. Jagadeesan, A. J., Murugesan, R., Vimala Devi, S., Meera, M., Madhumala, G., Vishwanathan Padmaja, M., Ramesh, A., Banerjee, A., Sushmitha, S., Khokhlov, A. N., Marotta, F., & Pathak, S. (2017). Current trends in etiology, prognosis and therapeutic aspects of Parkinson's disease: a review. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 88(3), 249–262. <https://doi.org/10.23750/abm.v%vi%i.6063>
42. Jódar Reverte, M.; Paredes Ruiz, M.J.; Martínez González-Moro, I.; Ferrer López, V. (2021). Effects of Nordic Walking on the Aerobic Endurance of Older Adults. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 21 (84) pp. 561-572. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista83/artefectos1260.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista83/artefectos1260.htm)
43. Kang TW, Lee JH, Cynn HS (2016) Entrenamiento en cinta de correr nórdico de seis semanas en comparación con el entrenamiento en cinta de correr en equilibrio, marcha y actividades de la vida diaria para pacientes con accidente cerebrovascular: un ensayo controlado aleatorio. *J J Accidente cerebrovascular Cerebrovasc Dis* 25:848–856
44. Kunstmann, C., Valdivia, F., De Marinis, A., Ayach, F., Montes, M., & Chana-Cuevas, P. (2018). Estimulación cerebral profunda en enfermedad de Parkinson. *Conicyt.cl*. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v146n5/0034-9887-rmc-146-05-0562.pdf>
45. Leiva, A., Martínez, M., Troncoso, C., Nazar, G., Petermann, F., & Celis, C. (2019). Parkinson 's Disease in Chile: Highest Prevalence in Latin America. Retrieved 9 May 2021, from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019000400535](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000400535)
46. Lerman, S. B. (2019). El catastrofismo media la relación entre los síntomas no motores y la calidad de vida en la enfermedad de Parkinson. *REVISTA DE DISCAPACIDAD Y SALUD*, 673-678. <https://www-webofscience-com.utralca.idm.oclc.org/wos/woscc/full-record/WOS:000488612100021>
47. Lewek, M., Poole, R., Johnson, J., Halawa, O., & Huang, X. (2010). Arm Swing Magnitude and Asymmetry During Gait in the Early Stages of Parkinson's Disease. Retrieved 27 May 2021, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19945285/#:~:text=Strikingly%2C%20the%20PD%20group%20showed,with%20early%20PD%20and%20controls.>
48. León, J. A. (2022, 21 enero). Repositorio Digital: Investigación bibliográfica de la eficacia de los ejercicios aeróbicos en la función física en pacientes con la enfermedad de Parkinson. Recuperado 9 de octubre de 2022, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25444>

49. Massano, J., & Bhatia, K. P. (2012). Clinical Approach to Parkinson's Disease: Features, Diagnosis, and Principles of Management. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 2(6), a008870–a008870. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a008870>
50. Martínez R., 2010. Un modelo de aprendizaje diferenciado para la enseñanza del Nordic Walking. *Revista de Investigación en Educación*, nº 7, 2010, pp. 123-130. Universidad de Vigo. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3216833.pdf>
51. Martínez-Fernández., R., Gasca-Salas C., C., Sánchez-Ferro, Á., & Ángel Obeso, J. (2016). ACTUALIZACIÓN EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON. *Revista médica Clínica Las Condes*, 27(3), 363–379. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010>
52. Meyns P, Van Gestel L, Massaad F, Desloovere K, Molenaers G, Duysens J. Oscilación del brazo al caminar a diferentes velocidades en niños con parálisis cerebral y niños con un desarrollo típico. *Investigación en Discapacidades del Desarrollo* 2011;32:1957–64.
53. Meyns, P., Bruijn, S., & Duysens, J. (2013). The how and why of arm swing during human walking. Retrieved 27 May 2021, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636213001185?via%3DIhub>
54. Mirelman, A., Bonato, P., Camicioli, R., Ellis, T. D., Giladi, N., Hamilton, J. L., Hass, C. J., Hausdorff, J. M., Pelosin, E., & Almeida, Q. J. (2019). Gait impairments in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 18(7), 697–708. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(19\)30044-4](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(19)30044-4)
55. Minsal. (s/f). Manual de aplicación del Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f81f43ef0c2a6e04001011e011907.pdf>
56. Minsal. (2010). Guía Clínica Enfermedad de Parkinson. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/955578f79a0cef2ae04001011f01678a.pdf>
57. Marín D, Carmona H, Ibarra M, Gámez M. (2018, ener - marzo). Enfermedad de Parkinson: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento | Salud UIS. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud UIS*. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/8004/8155>
58. Morales Gómez, S., Elizagaray García, I., Yepes Rojas, Ó., de la Puente Ranea, L., & Gil Martínez, A. (2018). Efectividad de los programas de inmersión virtual en los pacientes con enfermedad de Parkinson. Revisión sistemática. *Revista de neurología*, 66(03), 69. <https://doi.org/10.33588/rn.6603.2017459>
59. Moreno C., Cerquera S. (2019, julio). Tratamiento de las complicaciones motoras en la enfermedad de Parkinson. Consenso de

- la Asociación Colombiana de Neurología sobre enfermedad de Parkinson. Recuperado 10 de octubre de 2022, de <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v35s1/0120-8748-anco-35-s1-19.pdf>
60. Monlleó, C., Director, G., & Turón Viñas, M. (2018). Efectos de la Marcha Nórdica en la enfermedad de Parkinson Trabajo Final de Máster en Neuropsicología. Retrieved May 22, 2022, from <https://docplayer.es/230348766-Efectos-de-la-marcha-nordica-en-la-enfermedad-de-parkinson-trabajo-final-de-master-en-neuropsicologia.html>
  61. Monteiro EP, Franzoni LT, Cubillos DM et al (2016) Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12652
  62. McMaster, K., Cole, M. H., Chalkley, D., & Creaby, M. W. (2022). Gait biofeedback training in people with Parkinson's disease: a pilot study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 19(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01051-1>
  63. Nikolaev, A. Yu.; Zelenina LE; Loginov SI; Snigirev AA. (Marzo de 2020). Stimulating kinesiological potential of senior residents of Yugra north through nordic walking practices. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury i sporta*, Volumen 2020, Número 3, págs. 94 - 96.
  64. Navarro-López, V., Fernández-Vázquez, D., Molina-Rueda, F., Cuesta-Gómez, A., García-Prados, P., Del-Valle-Gratacós, M., & Carratalá-Tejada, M. (2022). Arm-swing kinematics in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*, 98, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.08.017>
  65. Neri - Nani, G. (2017). Síntomas motores de la enfermedad de Parkinson. Unidad de Trastornos del Movimiento y Sueño. Hospital General Ajusco Medio "Dra. Obdulia Rodríguez Rodríguez". Recuperado 13 de octubre de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2017/nnp172c.pdf>
  66. Ojeda López, M., Rodríguez Weber, F. Amaya Sánchez, L. (2009). Diagnóstico diferencial del temblor. *Acta médica grupo Ángeles*. Volumen 7, No. 3. Recuperado 13 de octubre de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2009/am093b.pdf>
  67. Passos-Monteiro, E., B. Schuch, F., T. Franzoni, L., R. Carvalho, A., A. Gomeñuka, N., Becker, M., Rieder, C. R. M., Andrade, A., G. Martinez, F., S. Pagnussat, A., & A. Peyré-Tartaruga, L. (2020). Nordic Walking and Free Walking Improve the Quality of Life, Cognitive Function, and Depressive Symptoms in Individuals with Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(4), 82. <https://doi.org/10.3390/jfmk5040082>

68. Pellegrini, B., Peyré-Tartaruga, L. A., Zoppirolli, C., Bortolan, L., Savoldelli, A., Minetti, A. E., & Schena, F. (2017). Mechanical energy patterns in nordic walking: comparisons with conventional walking. *Gait & Posture*, 51, 234–238. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.10.010>
69. Pistacchi, M. (2017). Gait analysis and clinical correlations in early Parkinson's disease. *Functional Neurology*, 32(1), 28. <https://doi.org/10.11138/fneur/2017.32.1.028>
70. Pereira, M. P., Pelicioni, P. H. S., & Gobbi, L. T. B. (2013). Parkinson's disease severity and motor subtype influence physical capacity components. *Motriz: Revista de Educação Física*, 19(3), 605–613. <https://doi.org/10.1590/s1980-65742013000300011>
71. Purny, M., & Svoboda, Z. e. (enero de 2018). The Effects of Nordic Walking and Slope of the Ground on Lower Limb Muscle Activity. Obtenido de *Journal of Strength and Conditioning Research*: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/01000/The\\_Effects\\_of\\_Nordic\\_Walking\\_and\\_Slope\\_of\\_the.27.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/01000/The_Effects_of_Nordic_Walking_and_Slope_of_the.27.aspx)
72. Roy, M., Grattard, V., Dinet, C., Soares, A. V., Decavel, P., & Sagawa, Y. J. (2020). Nordic walking influence on biomechanical parameters: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(5), 607–615. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06175-4>
73. Reuter, I., Mehnert, S., Leone, P., Kaps, M., Oechsner, M., & Engelhardt, M. (2011). Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. *Journal of Aging Research*, 2011, 232473. <https://doi.org/10.4061/2011/232473>
74. Redirect notice. (s/f). Google.com. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Farticulo.mercadolibre.com.mx%2FMLM-765525582-dinamometro-jamar-hidraulico-90-kilos-200-libras-JM&psig=AOvVaw2R74LkbNWdun2bFFwj6\\_Hp&ust=1668631155401000&source=images&cd=vfe&ved=0CA8QjRxqFwoTCPCc8O2FsfscFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Farticulo.mercadolibre.com.mx%2FMLM-765525582-dinamometro-jamar-hidraulico-90-kilos-200-libras-JM&psig=AOvVaw2R74LkbNWdun2bFFwj6_Hp&ust=1668631155401000&source=images&cd=vfe&ved=0CA8QjRxqFwoTCPCc8O2FsfscFQAAAAAdAAAAABAD)
75. Redirect notice. (s/f-b). Google.com. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de <https://www.google.com/url?q=https://www.tradeinn.com/traininn/es/lab/productos/polar-h9/250&sa=D&source=docs&ust=1668772771306350&usg=AOvVaw31naq4dZvewV91opPe41u9>
76. Rukavina K, B. L. (1 de Mayo de 2022). Obtenido de New approaches to treatments for sleep, pain and autonomic failure in Parkinson's disease - Pharmacological therapies: <https://www-scopus-com.atalca.idm.oclc.org/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85123589632&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Non-motor+disturbances+in+Parkinson%27s+disease&sid=554f50f48bef01da01ae351e617d225c&sot=b&sdt=b&sl=60&s=TITLE-ABS-KEY%28Non-motor

77. Rodríguez M., Cervantes A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación Arch. Neurociencia Mexico Vol. 19 No: 3: 157-163 (2014) <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2014/ane143g.pdf>
78. Rodríguez R. , (s. f.), 2010. Aspectos relacionados con la salud, beneficios del NW. Departamento Científico Escuela española del Nordic Walking. Recuperado 2022, de <https://www.imdsg.es/wp-content/uploads/ESTUDIOS-CIENTIFICOS-SOBRE-EL-NW.pdf>
79. Silva, F. C. da, Iop, R. da R., Arancibia, B. A. V., Ferreira, E. G., Hernandez, S. S. S., & Silva, R. da. (2016). Effects of Nordic walking on Parkinson 's disease: a systematic review of randomized clinical trials. *Fisioterapia E Pesquisa*, 23(4), 439–447. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/15861023042016>
80. Saavedra, J. et al. (2019). Introducción, epidemiología y diagnóstico de la enfermedad de Parkinson. *Acta neurológica colombiana*. Retrieved Mayo 18, 2021, from <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v35s1/0120-8748-anco-35-s1-2.pdf>
81. Salse- Batán, J., Sanchez- Lastra, M. A., Suarez- Iglesias, D., Varela, S. & Ayán, C. (2022, 20 mayo). Effects of Nordic walking in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta- analysis. *Health & Social Care in the Community*, 30(5). <https://doi.org/10.1111/hsc.13842>
82. Siragy, T., MacDonald, M.-E., & Nantel, J. (2020). Restricted arm swing in people with Parkinson's Disease decreases step length and time on destabilizing surfaces. *Frontiers in Neurology*, 11, 873. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00873>
83. Sveinbjornsdottir, S. (2016, 11 julio). The clinical symptoms of Parkinson's disease. *Journal of Neurochemistry*, 139, 318-324. <https://doi.org/10.1111/jnc.13691>
84. Shulman, L.M.; Gruber-Baldini, A.L.; Anderson, K.E.; Fishman, P.S.; Reich, S.G.; Weiner, W.J. La diferencia clínicamente importante en la escala unificada de calificación de la enfermedad de parkinson. *Arq. Neurol.* **2010**, págs. 67, 64–70.
85. Stephenson JL, Lamontagne A, De Serres SJ. La coordinación de los movimientos de las extremidades superiores e inferiores durante la marcha en individuos sanos y con accidente cerebrovascular. *Marcha y postura* 2009;29:11–6.
86. Szeffler-Derela, J., Arkuszewski, M., Knapik, A., Wasiuk-Zowada, D., Gorzkowska, A., & Krzystanek, E. (2020). Effectiveness of 6-Week



- Nordic Walking Training on Functional Performance, Gait Quality, and Quality of Life in Parkinson's Disease. *Medicina*, 56(7), 356. <https://doi.org/10.3390/medicina56070356>
87. Sánchez, P. E. (2019, 1 julio). Calidad de vida en los pacientes con enfermedad de Parkinson valorados en un hospital universitario de Bogotá, Colombia | *Neurología Argentina*. Recuperado 9 de octubre de 2022, de <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-argentina-301-articulo-calidad-vida-pacientes-con-enfermedad-S1853002819300266>
  88. Suárez-Iglesias, D., Miller, K. J., Seijo-Martínez, M., & Ayán, C. (2019). Beneficios de Pilates en la enfermedad de Parkinson: Una revisión sistemática y metanálisis. *Medicina*, 55(8), 476. <https://doi.org.usalca.idm.oclc.org/10.3390/medicina55080476>
  89. Super User. (s/f). Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson (PDQ-39). Sen.es. Recuperado el 15 de noviembre de 2022, de <https://getm.sen.es/profesionales/escalas-de-valoracion/26-getm/escalas-de-valoracion/68-cuestionario-de-calidad-de-vida-en-enfermedad-de-parkinson-pdq-39>
  90. Tomlinson, C. L., Patel, S., Meek, C., Herd, C. P., Clarke, C. E., Stowe, R., Shah, L., Sackley, C., Deane, K. H. O., Wheatley, K., & Ives, N. (2012). Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345(aug06 1), e5004–e5004. <https://doi.org/10.1136/bmj.e5004>
  91. Thomas, S., Vega, D., & Arellano, C. (2021). Do humans exploit the metabolic and mechanical benefits of arm swing across slow to fast walking speeds? *REVISTA DE BIOMECÁNICA*. <https://www-webofscience-com.usalca.idm.oclc.org/wos/woscc/full-record/WOS:000701681500011>
  92. Turcano, P., Mielke, M. & Bower, J. H. et al (2018). Levodopa-induced dyskinesia in Parkinson disease: A population-based cohort study. *American Academy of Neurology*. Recuperado 17 de octubre de 2022, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30404780/>
  93. Umberger BR. Efectos de la supresión del balanceo del brazo en la cinemática, la cinética y la energía de la marcha humana. *Revista de Biomecánica* 2008;41:2575–80
  94. Viñaz, S. (2009, mayo). “Estimulación sensorial rítmica (auditiva, visual y somatosensorial) en la marcha de los enfermos de Parkinson con episodios de bloqueos motores en fin de dosis”. Recuperado de [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/18217/VinasDiz\\_Susana\\_TD\\_2009.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/18217/VinasDiz_Susana_TD_2009.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
  95. Wróblewska, A., Gajos, A., Smyczyńska, U., & Bogucki, A. (2019). The therapeutic effect of Nordic walking on freezing of gait in Parkinson's disease: A pilot study. *Parkinson's Disease*, 2019, 3846279. <https://doi.org/10.1155/2019/3846279>

96. Wudarczyk, S., Szrek, J., Balchanowski, J., Lewandowski, B., Mroz, S., Jasinski, R., & Wozniowski, M. (2020). Experimental research on mechatronic Nordic walking poles. 2020 International Conference Mechatronic Systems and Materials (MSM). <https://doi-org.atalca.idm.oclc.org/10.1109/MSM49833.2020.9201630>
97. Zampiera, V., Vitório, R., Beretta, V., Jaimes, D., Orcioli-Silva, D., Santos, P., & Gobbia, L. (2018). Gait bradykinesia and hypometria decrease as arm swing frequency and amplitude increase. Retrieved 27 May 2021, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304394018306554?via%3Dihub>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Ficha de Registro

##### I. Datos personales

Nombre		Edad		
Rut		Fecha de Nacimiento		
Domicilio		Fono		
Ocupación		Previsión		
Vive con				
Dominancia	D°	I°		
Actividad física	Si	No	Frecuencia	Duración

##### II. Anamnesis Remota

###### Antecedentes Mórbidos

HTA		Artritis Reumatoide		EPOC		Hipoacusia	
DM		LCFA		Depresión		E.Renal Crónica	
Dislipidemia		IC-Cardiopatía Coronaria		Demencia		Constipación	
Obesidad		Incontinencia Urinaria		Secuela ACV		Daño Hepático CR	
Desnutrición		Osteoporosis		Parkinson		Artrosis	
Hipotiroidi		Ceguera		Asma		Otros	

smo						
-----	--	--	--	--	--	--

### III. Antecedentes Quirúrgicos

--

### IV. Fármacos

Atenolol		Enalapril		Corticoides inhalados	
Anticoagulante		Furosemida		Levodopa	
Alprazolam		Fluoxetina		Losartán potásico	
Amitriptilina		Gemfibrozilo		Metformina	
Aspirina		Glibenclamida		Nifedipina	
Celecoxib		Hidroclorotiazida		Omeprazol	
Clorfenamina		Insulina		Propranolol	
Clordiazepóxido		Imipramina		Paracetamol	
Diazepam		Salbutamol		Sertralina	

Diclofenaco		Bromuro ipratropio		Tolbutamida	
				Otros	

#### Respuesta al Fármaco

Fármacos	Dosis	Duración	Respuesta		
			M	R	B

#### Hábitos

	Si	No	¿Desde cuándo?	Cantidad
Tabaco				
Alcohol				
Alimentación				
Sueño				

#### Anamnesis Próxima

Fecha de ingreso	
Médico Tratante	
Centro de tratamiento	

Kinesiólogo Tratante	
----------------------	--

Preguntas sobre Caídas:

- ¿Usted se ha caído en los últimos 6 meses?
- En alguna ocasión ¿Se ha sentido inestable cuando va caminando?
- ¿Le ha recomendado usar bastón para desplazarse de forma segura?
- ¿Tiene miedo de caer?

## Anexo 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto:

***“Efectos de un protocolo de entrenamiento con MN sobre los parámetros temporoespaciales del BB y la marcha en sujetos con EP en estadio I y II, en comparación a ML.”***

Patrocinante: Laboratorio de Biomecánica del Departamento de Ciencias de Movimiento Humano. Escuela de Kinesiología. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca.

Estimado Sr. (Sra., Srta):

El propósito de este documento es entregar toda la información necesaria para que Ud. pueda decidir libremente si desea participar en la INVESTIGACIÓN que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se describe en forma resumida. Recuerde que debe firmar 2 copias, una es para usted y la otra para el investigador/a:

Resumen del proyecto:

---

**Está corregido. Por favor, revisar y contrastar con lo que tenían para que puedan visualizar las correcciones realizadas y los elementos que deben reforzar en la construcción del consentimiento. Aún es mejorable. Revisar redacción y coherencia para ver si todo está bien.**

La Enfermedad de Parkinson genera muchas alteraciones de la marcha, dentro de las cuales, las más comunes son las alteraciones del braceo, tales como la disminución de la amplitud, ritmo y simetría, lo cual impacta en la estabilidad al caminar y aumenta el riesgo de caer. El entrenamiento de marcha ha mostrado ser beneficioso, al mejorar el rendimiento físico, la distancia y velocidad de la caminata, lo cual impacta en la calidad de vida, sin embargo, se han realizado pocos estudios que evalúen sus efectos sobre el movimiento de los brazos. La Marcha Nórdica es un tipo de ejercicio físico que consiste en caminar con el uso de dos bastones, de forma rítmica, por lo que favorece la movilidad de los brazos, activa la musculatura de todo el cuerpo durante la marcha, entre otros beneficios. Varios estudios demuestran efectos positivos de la marcha nórdica en distintos parámetros de marcha en personas con EP, pero hasta ahora no sabemos los efectos sobre la movilidad de los brazos y su impacto sobre la marcha en personas con EP.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es evaluar los efectos de un protocolo de entrenamiento con MN sobre los parámetros temporoespaciales del AS y la marcha en sujetos con EP en estadio I y II, en comparación a marcha libre.

## Resumen del proyecto

La escuela de Kinesiología de la Universidad de Talca, a través del módulo de instrumentación aplicada a la kinesiología, le está invitando a participar de una investigación que busca comparar el efecto de dos programas de entrenamiento de marcha sobre el braceo en personas con Enfermedad de Parkinson (Entrenamiento de Marcha Libre y entrenamiento de Marcha Nórdica). Se invita a participar a personas con diagnóstico de EP, que tengan entre 50 a 70 años de edad, que se encuentren con sus enfermedades en control y tratamiento, y que tengan la capacidad de caminar sin necesidad de ayuda. No pueden participar personas que tengan contraindicación de seguir un programa de ejercicio físico por enfermedad

cardíaca u otra causa, presencia de enfermedades que generen dolor o interfieran con la caminata, tales como enfermedades de origen neurológico (Accidente cerebro vascular, TEC, trastornos cerebelosos), músculo esquelético (artrosis moderada a severa de cadera o rodilla, artritis, tendinitis de hombro) o respiratorias, tampoco pueden participar personas que han asistido a programas de rehabilitación en los últimos 3 meses y personas intervenidas quirúrgicamente con Estimulación Cerebral Profunda.

Para comprobar el efecto de los programas de entrenamientos, se requiere que asista a dos sesiones de evaluación, una antes de iniciar el programa de entrenamiento y otra después de finalizar el programa. Es muy importante que las evaluaciones sean realizadas cuando usted se encuentre en la fase de máxima acción del medicamento para el Parkinson, por lo cual coordinaremos el horario más conveniente para esto. Usted debe asistir o llevar a la sesión de evaluación ropa cómoda (polera y short) idealmente oscuro y zapatillas. En caso de no disponer se le facilitará en el centro.

Primero se aplicará de forma personal e individual una entrevista que busca completar datos personales y de salud. Después se realizará una evaluación que categoriza los síntomas que presenta y nos da una clasificación de la condición, esta se llama Escala Unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson; además de un test para evaluar su capacidad de memoria y atención, este se llama MINIMENTAL abreviado. Posteriormente se aplicará un cuestionario para saber su percepción de calidad de vida en relación con su enfermedad (PDQ-39) y finalmente se medirá el peso corporal y estatura, para lo cual se requiere que esté descalzo (a). Todos los datos aportados serán registrados en una ficha codificada, para evitar la personalización de los participantes.

El tiempo total para la aplicación de los cuestionarios no se extiende más allá de 40 minutos.

Para evaluar el efecto de los entrenamientos sobre el braceo se grabará la marcha a través de cámaras de video. Usted deberá caminar por un pasillo, sin obstáculos, libre de estímulos visuales o auditivos que puedan interferir en las pruebas. Para visualizar mejor la marcha, se colocarán unos marcadores fluorescentes adhesivos en varios lugares del cuerpo (Hombro, codo, muñeca, pelvis, rodilla, tobillo y pie). Estos marcadores no manchan y no producen dolor.

Se le indicará que camine descalzo, a una velocidad cómoda, en 5 oportunidades frente a las cámaras.



¿Qué se obtendrá de las grabaciones?

De las grabaciones se obtendrán las siguientes medidas:

Distancia que recorre su brazo al caminar, el tiempo que se demora en realizar el braceo, diferencias entre ambos lados de su cuerpo tanto izquierda como derecha.

Las evaluaciones serán realizadas en el Laboratorio de Biomecánica del Departamento de Ciencias de Movimiento Humano de la Escuela de Kinesiología, en el horario de 03:00 a 06:00 P.M.

Entrenamientos de Marcha:

Luego de completar las evaluaciones iniciales, los entrenamientos se llevarán a cabo en la pista atlética de la Universidad de Talca 3 veces a la semana (*lunes, miércoles y viernes*) entre las 9:00 y las 10:00 AM, durante 3 meses.

¿Cómo se realizará el programa de entrenamiento?

Se conformarán dos grupos, al azar, de 15 a 19 personas. Un grupo será entrenado con Marcha Libre y el otro con Marcha Nórdica. Cada sesión de entrenamiento consta de 3 fases: *Fase 1*, que consiste en ejercicios de movilidad general y juegos dinámicos entre los compañeros y así preparar el cuerpo para la caminata, lo cual durará aproximadamente 5 minutos. *Fase 2* de caminata, con y sin bastones, (dependiendo del grupo de entrenamiento), en dependencias de la Universidad de Talca, la caminata tendrá una duración de 35 a 50 minutos. *Fase 3* de vuelta a la calma, donde se realizan ejercicios de flexibilidad y relajación, con una duración de 5 a 10 minutos. El grupo que será entrenado con marcha nórdica tendrá un periodo de adaptación a los bastones 2 semanas previas al inicio del entrenamiento.

Terminado el entrenamiento, se realizarán las mismas evaluaciones realizadas inicialmente. Una vez analizados los resultados, se entregará un informe individualizado a cada participante. En caso de que los resultados sean mejores en un entrenamiento en comparación al otro, se ofrecerá a los participantes la continuación del programa de intervención en un periodo programado para ello.

Beneficios:

Al término de la evaluación, usted será informado en forma verbal e individual de los resultados de las evaluaciones y del efecto del entrenamiento. Se entregará un informe que puede ser usado tanto en la clínica como en su

centro de salud.

Si los resultados muestran mejores resultados con uno de los entrenamientos, se le ofrecerá la participación en un programa de entrenamiento de forma gratuita.

Los resultados obtenidos aportarán información y estrategias relevantes para conocer los efectos del entrenamiento de MN sobre los parámetros temporo-espaciales del braceo en personas que padecen Enfermedad de Parkinson, los cuales pueden impactar en la calidad de vida de esta población.

#### **COSTOS:**

Las evaluaciones e intervenciones no tienen costo para usted, ni tampoco recibirá beneficio material por ello. Los costos asociados a la utilización de la Clínica, materiales e insumos propios de la intervención serán asumidos por la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Talca. Los costos en relación con el tiempo invertido en la investigación no son compensados.

#### **COMPENSACIONES:**

Para facilitar el acceso a la investigación, se dispone de transporte gratuito, ida y vuelta desde su centro de salud más cercano, tanto para la fase de evaluación como la fase de entrenamiento, costos que son gestionados por la docente a cargo de la investigación, con el apoyo de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Talca.

No se dará compensación y/o devolución de dinero por concepto de alimentación, pasajes u otros, por parte de los investigadores, profesor tutor, ni Universidad de Talca.

### **CONFIDENCIALIDAD:**

Los datos obtenidos serán exclusivamente utilizados con fines científicos. Las actividades en las cuales usted participará serán absolutamente confidenciales, esto significa que sólo el equipo investigador tendrá acceso a sus datos y nadie más. En caso de que la información obtenida del estudio sea publicada ésta se mantendrá anónima, esto significa que no aparecerá ningún dato con el que puedan identificarse en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.

Para mantener la confidencialidad de los datos, estos serán registrados en una ficha clínica individual, codificada. Todos los análisis se realizarán utilizando los códigos y no los nombres de los participantes. Los datos serán almacenados en un disco duro perteneciente al investigador principal por un plazo máximo de 1 año. El custodio de la información será la Sra. Jessica Andrea Espinoza Araneda. Los resultados de cada participante serán de carácter personal y confidencial. Cada participante recibirá un informe personal de sus resultados.

Esta investigación no busca potenciar el uso de un entrenamiento específico para las personas con EP, sólo busca saber si la utilización de este tipo de entrenamiento contribuye a la mejora del braceo y el desempeño en la marcha en pacientes con Enfermedad de Parkinson. Esta investigación no tiene conflicto de interés.

### **COMUNICACIÓN CON EL INVESTIGADOR:**

En caso de cualquier duda, consulta, reclamo u otro, debe dirigirse al Laboratorio de Biomecánica del Departamento de Ciencias de Movimiento Humano ubicado en la Clínica de Kinesiología en el campus Lircay de la Universidad de Talca, entre los horarios 10:00 a 13:00 horas de lunes a viernes para conversar con la Sra. Jessica Andrea Espinoza Araneda o en su correo electrónico [jeespinoza@utalca.cl](mailto:jeespinoza@utalca.cl).

También puede dirigirse a cualquiera de los 4 coinvestigadores, ubicándolos mediante llamada de teléfono, aplicación de mensajería Whatsapp para coordinar una reunión, o ubicarlos en los horarios de evaluación de la

presente investigación en el Laboratorio de Biomecánica antes mencionado.

También se puede contactar con el Comité de ética Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Talca, con la Srta. Claudia Donoso a través del email [comitefacultad@utalca.cl](mailto:comitefacultad@utalca.cl), de lunes a viernes en horarios de 9:00 a 15:00 horas.

***Estimado participante recuerda que la decisión de participar es absolutamente suya. Puedes aceptar o rechazar la investigación, e incluso arrepentirse de su primera decisión.***

#### **Declaración**

He recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la investigación, así como de los beneficios sociales o comunitarios que se espera éstos produzcan.

He sido informado/a sobre las eventuales molestias, incomodidades y riesgos de mi participación en la investigación.

He sido también informado/a que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir. Mi participación en el procedimiento no involucra un costo económico alguno que yo deba solventar (hacerse cargo).

Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, será absolutamente confidencial, esto significa que sólo el equipo investigador tendrá acceso a mis datos y nadie más. En caso de que la información obtenida del estudio sea publicada ésta se mantendrá anónima, esto

significa que no aparecerá ningún dato con el que puedan identificarse en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.

*Sé que la decisión de participar en esta investigación es absolutamente voluntaria. Si no deseo participar en ella, o una vez iniciada la investigación no deseo seguir colaborando, puedo hacerlo sin problemas y sin tener que dar ninguna explicación. Para esto último sólo debo presentarme en el Laboratorio de Biomecánica ubicado en las dependencias de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Talca campus Lircay, entre los horarios 10:00 a 13:00 horas de lunes a viernes, con la Klg/a/o Sra. Jéssica Andrea Espinoza Araneda, Mail: jeespinoza@utalca.cl, para firmar la hoja de revocación.*

Adicionalmente, la investigadora responsable Sra. Jéssica Andrea Espinoza Araneda, ha manifestado su voluntad de aclarar cualquier duda que me surja, antes, durante y después de mi participación en la actividad. Además si deseo realizar consultas personalmente el domicilio para estos efectos es el Laboratorio de Biomecánica, campus Lircay de la Universidad de Talca con la investigadora Sra. Jéssica Andrea Espinoza Araneda, fono: +56991659008 *entre los horarios 10:00 a 13:00 horas de lunes a viernes. Mail: jeespinoza@utalca.cl.*

También puedo contactarme con el Comité de ética Científica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Talca, a través de la Srta. Claudia Donoso a través del email comitefacultad@utalca.cl, de lunes a viernes en horarios de 9:00 a 15:00 horas.

#### **ACEPTACIÓN:**

**He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y**

**voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.**

Yo, ....., Cédula de identidad o pasaporte N°....., de nacionalidad ....., mayor de edad, con domicilio en .....,

**Consiento** en participar en la investigación denominada: **“Marcha nórdica y su efecto**

**sobre el Braceo en enfermedad de Parkinson: Ensayo controlado aleatorizado”** y **autorizo** a la Sr(a) ....., investigador responsable del proyecto y/o a quienes éste designe como sus colaboradores directos y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito.

Fecha: ...../...../.....

Hora:.....

Firma de la persona que consiente .....

Investigador responsable:

Jéssica Espinoza Araneda

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 2:

Camila Bustamante Pérez

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 3:

Yyuniz Calderón Muñoz

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 4:

Gladys Clavijo Colil

\_\_\_\_\_

Firma

## RECHAZO

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él. Sin embargo, rechazó otorgar mi consentimiento, para lo cual firmó libre y voluntariamente el siguiente documento, recibiendo en el acto copia de éste ya firmado.

Yo, .....,  
Cédula de identidad o pasaporte N°....., de  
nacionalidad....., mayor de edad, con domicilio en  
....., **No**  
**Consiento** en participar en la investigación denominada: **“Marcha nórdica y su efecto sobre el Braceo en enfermedad de Parkinson: Ensayo controlado aleatorizado”** y **no autorizo** a la Sra....., investigador responsable del proyecto y/o a quienes éste designe como sus colaboradores directos y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito.

Fecha: ...../...../.....

Hora: .....

Firma de la persona que consiente: \_\_\_\_\_

Investigador responsable:

Jéssica Espinoza Araneda

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 2:

Camila Bustamante Pérez

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 3:

\_\_\_\_\_  
Yuyuniz Calderón Muñoz

Firma

Co-investigador 4:

Gladys Clavijo Colil

\_\_\_\_\_

Firma

## REVOCACIÓN

**Mediante la presente revoco lo anteriormente firmado, para lo cual firmo este nuevo documento libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.**

Yo,.....,  
Cédula de identidad o pasaporte N°..... de nacionalidad  
....., mayor de edad, con domicilio en  
.....,

**Revoco** lo anteriormente firmado.

**Fecha:** ...../...../.....

**Hora:** .....

**Firma de la persona que consiente:** \_\_\_\_\_

Investigador responsable:

Jéssica Espinoza Araneda

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 2:

Camila Bustamante Pérez

\_\_\_\_\_

Firma

Co-investigador 3:

\_\_\_\_\_

Yuyuniz Calderón Muñoz

Firma



Co-investigador 4:

Gladys Clavijo Colil

\_\_\_\_\_

Firma

**Anexo 3:**

**Escala Modificada Hoehn & Yahr**

<b>Escala Modificada de Hoehn y Yahr</b>	
<b>1.0</b>	<b>Sólo afectación unilateral.</b>
<b>1.5</b>	<b>Afectación unilateral y axial.</b>
<b>2.5</b>	<b>Compromiso bilateral sin deterioro del equilibrio.</b>
<b>2.0</b>	<b>Enfermedad bilateral leve con recuperación en la prueba de tracción.</b>
<b>3.0</b>	<b>Enfermedad bilateral leve a moderada; cierta inestabilidad postural; físicamente independiente.</b>
<b>4.0</b>	<b>Discapacidad severa; todavía puede caminar o pararse sin ayuda.</b>
<b>5.0</b>	<b>En silla de ruedas o postrado en cama a menos que reciba ayuda.</b>

**Anexo 4:**

**Escala unificada de la enfermedad de Parkinson -III**

## I. ESTADO MENTAL. COMPORTAMIENTO Y ESTADO DE ÁNIMO

### 1. ALTERACIÓN DEL INTELECTO

0 = Nula.

1 = Leve, falta de memoria evidente, con recuerdo parcial de los acontecimientos, sin otras dificultades.

2 = Pérdida moderada de memoria, con desorientación y dificultad moderada para la resolución de problemas más complejos. Alteración funcional discreta, pero evidente en el hogar, con necesidad de recordarle ocasionalmente las cosas.

3 = Pérdida grave de memoria con desorientación temporal y, con frecuencia, espacial. La capacidad de resolver problemas está muy alterada.

4 = Pérdida grave de memoria, conservando solamente la orientación personal. Incapacidad para elaborar juicios o resolver problemas. Requiere mucha ayuda para mantener el cuidado personal. No puede quedar solo.

### 2. TRASTORNOS DEL PENSAMIENTO (Por demencia o por intoxicación por fármacos):

0 = No hay.

1 = En sueños vívidos

2 = Alucinaciones «benignas», conservando la capacidad de discernir.

3 = Alucinaciones o delirios de ocasionales a frecuentes. Sin capacidad de discernir. Pueden interferir con las actividades diarias.

4 = Alucinaciones o delirios persistentes o psicosis florida. Incapaz de cuidar de sí mismo.

### 3. DEPRESIÓN

0 = No hay.

1 = Períodos de tristeza o sentimientos de culpa mayores de lo normal, aunque nunca mantenidos durante días o semanas.

2 = Depresión mantenida (1 semana o más).

3 = Depresión mantenida con síntomas vegetativos (insomnio, anorexia, pérdida de peso, pérdida de interés).

4 = Alucinaciones o delirios persistentes o psicosis florida. Incapaz de cuidar de sí mismo

### 4. MOTIVACIÓN – INICIATIVA

0 = Normal.

1 = Menor puntaje de lo habitual; más pasivo

2 = Pérdida de iniciativa o desinterés en cuanto a actividades opcionales (no rutinarias).

3 = Pérdida de iniciativa o desinterés en las actividades de cada día (rutinarias).

4 = Aislado, apartado, pérdida total de la motivación

**PUNTUACIÓN TOTAL DE LA SUBESCALA I: / 16**

**II. ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA**

**5. LENGUAJE**

0 = Normal.

1 = Discretamente alterado. No hay dificultad para entender.

2 = Moderadamente alterado. A veces hay que pedirle que repita algo.

3 = Muy alterado. Hay que pedirle con frecuencia que repita.

4 = Ininteligible la mayor parte del tiempo

**6. SALIVACIÓN**

0 = Normal.

1 = Exceso de saliva en la boca, discreto pero evidente; puede haber babeo durante la noche.

2 = Moderado exceso de saliva; puede haber mínimo babeo.

3 = Marcado exceso de saliva con cierto grado de babeo.

4 = Marcado babeo; requiere constantemente gasa o pañuelo.

**7. DEGLUCIÓN**

0 = Normal.

1 = Rara vez se atraganta.

2 = Se atraganta ocasionalmente.

3 = Requiere dieta blanda.

4 = Requiere alimentación por sonda nasogástrica o gastrostomía.

**8. ESCRITURA**

0 = Normal.

1 = Discretamente lenta o pequeña.

2 = Moderadamente lenta o pequeña; todas las palabras son legibles.

3 = Muy alterada; no son legibles todas las palabras.

4 = La mayoría de las palabras son ilegibles.

**9. CORTAR ALIMENTOS Y MANEJAR CUBIERTOS**

0 = Normal.

1 = Algo lento y torpe, pero no necesita ayuda.

2 = Puede cortar la mayoría de los alimentos, aunque con torpeza y lentitud, necesita cierta ayuda.

3 = Le tienen que cortar los alimentos, pero aún puede alimentarse con lentitud.

4 = Necesita ser alimentado.

**10. VESTIDO**

0 = Normal.

1 = Algo lento, pero no requiere ayuda.

2 = Requiere ayuda en ocasiones para abotonarse, introducir los brazos por las mangas.  
3 = Requiere bastante ayuda, puede hacer algunas cosas solo.  
4 = Incapacitado.

#### **11. HIGIENE**

0 = Normal.  
1 = Algo lento, pero no necesita ayuda.  
2 = Necesita ayuda para ducharse o bañarse, o es muy lento en las actividades higiénicas.  
3 = Requieren ayuda para lavarse, cepillarse los dientes, peinarse, ir al retrete.  
4 = Sonda de Foley u otras ayudas mecánicas.

#### **12. DAR VUELTAS EN LA CAMA Y AJUSTAR LA ROPA DE CAMA**

0 = Normal.  
1 = Algo lento y torpe, pero no precisa ayuda.  
2 = Puede voltearse solo o ajustar las sábanas, pero con gran dificultad.  
3 = Puede iniciar la acción, pero no puede volverse o ajustar las sábanas solo.  
4 = Incapacitado.

#### **13. CAÍDAS (Sin relación con el fenómeno de “congelación”)**

0 = Ninguna.  
1 = Rara vez.  
2 = Se cae ocasionalmente (menos de una vez al día).  
3 = Se cae un promedio de una vez al día.  
4 = Se cae más de una vez al día.

#### **14. “CONGELACIÓN” AL CAMINAR**

0 = No hay  
1 = Rara vez aparece “congelación” al caminar, puede haber titubeo al inicio.  
2 = “Congelación” ocasional al caminar.  
3 = “Congelación” frecuente. A veces se cae por causa de este fenómeno.  
4 = Caídas frecuentes por “congelación”.

#### **15. CAMINAR**

0 = Normal.  
1 = Leve dificultad. Puede no balancear los brazos o puede tender a arrastrar las piernas.  
2 = Dificultad moderada, pero requiere poca o ninguna ayuda.  
3 = Trastorno grave de la marcha que requiere ayuda.  
4 = No puede caminar, incluso con ayuda.

#### **16. TEMBLOR**

0 = Ausente.  
1 = Discreto, infrecuentemente presente. No resulta molesto para el paciente.  
2 = Moderado, molesto para el paciente.  
3 = Intenso, interfiere con muchas actividades.  
4 = Marcado, interfiere con la mayoría de las actividades.

**17. SÍNTOMAS SENSORIALES RELACIONADOS CON EL PARKINSONISMO**

0 = Normal.  
1 = Ocasionalmente tiene entumecimiento, hormigueo o dolorimiento discreto.  
2 = Con frecuencia tiene entumecimiento, hormigueo o dolorimiento discreto, no resulta penoso.  
3 = Frecuentes sensaciones dolorosas.  
4 = Dolor extremo.

**PUNTUACIÓN TOTAL DE LA SUBESCALA II: /52**

**III. EXPLORACIÓN DE ASPECTOS MOTORES**

**18. LENGUAJE**

0 = Normal.  
1 = Pérdida discreta de expresión.  
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 6mm.

**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 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 ACCIÓN O POSTURAL DE LAS MANOS**

0 = Ausente.  
1 = Leve, presente con la acción.  
2 = De amplitud moderada, presente con la 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 = Discreto o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo de otro tipo.  
2 = Discreta a moderada.  
3 = Intensa, pero 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 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 consigue 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 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 consigue 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 (11-15/5 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 en rápida sucesión con la mayor amplitud posible)**

0 = Normal.

1 = Enlentecimiento discreto y/o reducción de la amplitud.

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

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

4 = Apenas puede realizar la acción.

**28. MOVIMIENTOS RÁPIDOS 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 = Enlentecimiento discreto y/o reducción de la amplitud.

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

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

4 = Apenas puede realizar la acción.

**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 7,5cm).**

0 = Normal.

1 = Enlentecimiento discreto y/o reducción de la amplitud.

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

3 = Muy alterado. 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. POSTURAL**

0 = Erecta normal.

1 = Postura no muy erecta, discretamente encorvada; podría 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, puede arrastrar los pies, con pasos cortos, pero sin festinación ni propulsión.

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

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 está 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. BRADIQUINESIA 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**

**IV. COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO (En la semana previa. Historia)**

**A) DISCINESIAS**

**35. DURACIÓN ¿Qué proporción del día vigil están presentes las discinesias?**

- 0 = Ninguna
- 1 = 1-25% del día
- 2 = 26-50% del día.
- 3 = 51-75% del día.
- 4 = 76-100% del día.

**36. INCAPACIDAD ¿Hasta qué punto son incapacitantes las discinesias?**

- 0 = No incapacitan en absoluto.
- 1 = Discretamente incapacitantes.
- 2 = Moderadamente incapacitantes.
- 3 = Importantemente incapacitantes.
- 4 = Completamente incapacitantes.

**37. DISCINESIAS DOLOROSAS ¿Son dolorosas las discinesias?**

- 0 = No son dolorosas.
- 1 = Discretamente.
- 2 = Moderadamente.
- 3 = Importantemente.
- 4 = Marcadamente.

**38. PRESENCIA DE DISTONÍA MATUTINA**

- 0 = No.
- 1 = Sí.

**B) FLUCTUACIONES CLÍNICAS**

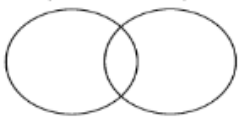
**39. ¿Hay PERÍODOS OFF PREDECIBLES en relación temporal con las dosis de medicación?**

- 0 = No.

1 = Sí.
<b>40. ¿Hay PERÍODOS OFF IMPREDECIBLES en relación temporal con las dosis de medicación?</b> 0 = No. 1 = Sí.
<b>41. ¿Hay PERÍODOS OFF DE INSTAURACIÓN SÚBITA?</b> 0 = No. 1 = Sí.
<b>42. ¿Qué PROPORCIÓN DEL DÍA vigil está el paciente en OFF, de promedio?</b> 0 = Ninguna. 1 = 1-25% del día. 2 = 26-50% del día. 3 = 51-75% del día. 4 = 76-100% del día.
<b>C) OTRAS COMPLICACIONES</b>
<b>43. ¿TIENE EL PACIENTE ANOREXIA, NÁUSEAS O VÓMITOS?</b> 0 = No. 1 = Sí.
<b>44. ¿TIENE EL PACIENTE TRASTORNOS DEL SUEÑO? (P.E. insomnio o hipersomnía)</b> 0 = No. 1 = Sí.
<b>45. ¿TIENE EL PACIENTE ORTOSTATISMO SINTOMÁTICO?</b> 0 = No. 1 = Sí.
PUNTUACIÓN TOTAL SUBESCALA IV: /23
<b>UPDRS TOTAL: /159</b>



## Anexo 5: Minimental abreviado adaptado a la población chilena

<p><b>1. Por favor, dígame la fecha de hoy.</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     Sondee el mes, el día del mes, el año y el día de la semana                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     Anote un punto por cada respuesta correcta                 </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%;">BIEN</th> <th style="width: 10%;">MAL</th> <th style="width: 10%;">N.S</th> <th style="width: 10%;">N.R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mes</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Día mes</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Año</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Día semana</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>N.S = No sabe N.R = No responde</p> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>		BIEN	MAL	N.S	N.R	Mes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Día mes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Año	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Día semana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	BIEN	MAL	N.S	N.R																						
Mes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Día mes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Año	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Día semana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
<p><b>2. Ahora le voy a nombrar tres objetos. Después que se los diga, le voy a pedir que repita en voz alta los que recuerde, en cualquier orden. Recuerde los objetos porque se los voy a preguntar más adelante. ¿Tiene alguna pregunta que hacerme?</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     Explique bien para que el entrevistado entienda la tarea. Lea los nombres de los objetos lentamente y a ritmo constante, aproximadamente una palabra cada dos segundos. Se anota un punto por cada objeto recordado en el primer intento.                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     Si para algún objeto, la respuesta no es correcta, repita todos los objetos hasta que el entrevistado se los aprenda (máximo 5 repeticiones). Registre el número de repeticiones que debió hacer.                 </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">CORRECTA</th> <th style="width: 15%;">NO SABE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbol .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mesa .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Avión .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Número de repeticiones .....</p>		CORRECTA	NO SABE	Arbol .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mesa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Avión .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
	CORRECTA	NO SABE																								
Arbol .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
Mesa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
Avión .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
<p><b>3. Ahora voy a decirle unos números y quiero que me los repita al revés:</b></p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">1      3      5      7      9</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     Anote la respuesta (el número), en el espacio correspondiente.                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     La puntuación es el número de dígitos en el orden correcto. Ej: 9 7 5 3 1 = 5 puntos                 </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 10%;">Respuesta Entrevistado</td> <td style="width: 10%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 10%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 10%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 10%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 10%;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Respuesta Correcta</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>N° de dígitos en el orden correcto <span style="font-size: 2em;">↓</span></p> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	Respuesta Entrevistado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Respuesta Correcta	9	7	5	3	1													
Respuesta Entrevistado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																					
Respuesta Correcta	9	7	5	3	1																					
<p><b>4. Le voy a dar un papel; tómelo con su mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos y colóqueselo sobre las piernas:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     Entréguele el papel y anote un punto por cada acción realizada correctamente.                 </div>	<p>Ninguna acción ..... 0</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%;">Correcto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Toma papel con la mano derecha .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Dobla por la mitad con ambas manos .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Coloca sobre las piernas .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>		Correcto	Toma papel con la mano derecha .....	<input type="checkbox"/>	Dobla por la mitad con ambas manos .....	<input type="checkbox"/>	Coloca sobre las piernas .....	<input type="checkbox"/>																	
	Correcto																									
Toma papel con la mano derecha .....	<input type="checkbox"/>																									
Dobla por la mitad con ambas manos .....	<input type="checkbox"/>																									
Coloca sobre las piernas .....	<input type="checkbox"/>																									
<p><b>5. Hace un momento le leí una serie de 3 palabras y Ud., repitió las que recordó. Por favor, dígame ahora cuáles recuerda.</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     Anote un punto por cada palabra que recuerde. No importa el orden.                 </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">CORRECTO</th> <th style="width: 15%;">INCORRECTO</th> <th style="width: 10%;">NR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbol .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mesa .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Avión .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>		CORRECTO	INCORRECTO	NR	Arbol .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mesa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Avión .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
	CORRECTO	INCORRECTO	NR																							
Arbol .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Mesa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Avión .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
<p><b>6. Por favor copie este dibujo:</b></p> <p>Muestre al entrevistado el dibujo con los círculos que se cruzan. La acción está correcta si los círculos no se cruzan más de la mitad. Contabilice un punto si el dibujo está correcto.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">CORRECTO</th> <th style="width: 30%;">INCORRECTO</th> <th style="width: 30%;">NR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">TOTAL = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	CORRECTO	INCORRECTO	NR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
CORRECTO	INCORRECTO	NR																								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
<p style="text-align: center;"><b>Sume los puntos anotados en los totales de las preguntas 1 a 6</b></p>	<p style="text-align: center;">Suma total = <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><b>El puntaje máximo obtenible es de 19 puntos.</b></p> <p style="text-align: center;">Normal = <math>\geq 14</math>    Alterado = <math>\leq 13</math></p>																									

## Anexo 6:

### Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson (PDQ-39) validada al español

Autores: V. Peto et al, 1995 (Validada por P. Marinez Martin et al 1998).

**SEÑALE CON QUÉ FRECUENCIA HA PRESENTADO, COMO CONSECUENCIA DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON Y DURANTE EL ÚLTIMO MES, LAS SIGUIENTES SITUACIONES. Como consecuencia de la Enfermedad de Parkinson, ¿con qué frecuencia ha tenido durante el último mes los siguientes problemas o sentimientos?.**

	Nunca	Ocasionalmente	Algunas veces	Frecuentemente	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. Falta de apoyo de su esposo/a o pareja de la manera que usted necesitaba (Si usted no tiene esposo/a o pareja marque esta casilla, por favor)					
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					

**Anexo 7:**

**PROTOCOLO DE APLICACIÓN TM6, BASADO EN LA RECOMENDACIÓN DE LA SOCIEDAD AMERICANA DEL TÓRAX, MARZO 2002.**

<b>Nombre</b>				<b>Fecha</b>	
<b>Sexo (H/M)</b>		<b>Edad (años)</b>		<b>Peso (Kg)</b>	
				<b>Talla (m)</b>	
<b>Diagnóstico</b>				<b>Examinador</b>	
<b>Medicación (incluir dosis y horario)</b>					
<b>6MWT Nº1</b>	<b>30</b>	<b>metro</b>	<b>s</b>	<b>SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%))</b>	
<b>Valores basales</b>					
<b>SaO2</b>		<b>(%)</b>		<b>Oxígeno suplement. (lpm)</b>	
<b>FC</b>		<b>(ppm)</b>			

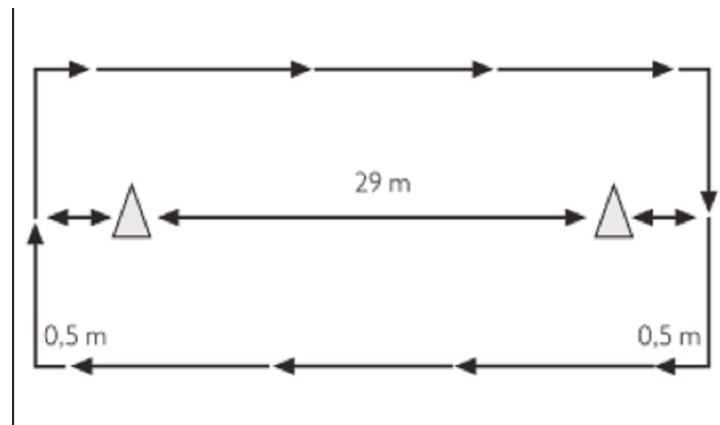


Disnea			(Borg )		SaO2 (con oxígeno suplement. (%))	
Fatiga EEII			(Borg )			
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC	Incentivo	
1	30					
2	60				min 1	<i>“Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos”</i>
3	90					
4	120					
5	150				min 2	<i>“Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos”</i>
6	180					
7	210					
8	240				min 3	<i>“Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien”</i>
9	270					
10	300					
11	330				min 4	<i>“Perfecto, continúe así, faltan dos minutos”</i>
12	360					
13	390					
14	420				min 5	<i>“Lo está haciendo muy bien, falta un minuto”</i>
15	450					
16	480					
17	510				min 6	<i>Quince segundos antes de finalizar: “deberá detenerse cuando se lo indique”</i>
18	540					
19	570					<i>Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"</i>
20	600					
Valores finales 6MWT						
SaO2				(%)		
FC				(ppm)		

Disnea			(Borg )						
Fatiga EEII			(Borg )						
Distancia total caminada			(m)						
Nº paradas			-						
Tiempo total paradas			(min)						
Observaciones									

**Anexo 7.1:**

**Disposición de TM6M**



**Anexo 8:**

**Implementos requeridos para Evaluación**

8.1 Dinamómetro hidráulico JAMAR® BK-7498



## 8.2 Escala de Borg



**(BORG)**

### 8.3 Polar H9



### 8.4 Cronómetro LaoPao

